WELLCOME
TROPICAL
INSTITUTE

22101942957

Med
K8988

Wohnhaus eines atjeh'schen Häuptlings (Sumatra)
von der niederländischen Regierung erbaut.

DIE GRUNDZÜGE

DER

TROPENHYGIENE

VON

DR. KARL DÄUBLER.

MIT SIEBEN ORIGINAL-ABBILDUNGEN.

1895.
MÜNCHEN
VERLAG VON J. F. LEHMANN
VERTRETUNG FÜR DIE SCHWEIZ:
E. SPEIDEL'S AKAD. POLYT. BUCHHANDLUNG, ZÜRICH.

205

WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. welTROmec
Call
No. QT

Vorrede.

Auf Anregung fachwissenschaftlicher Kreise und aus eigenem Antrieb unterzog ich mich der Arbeit, die Grundzüge der Tropenhygiene in der hier vorliegenden Form darzustellen. Es liegt das Bedürfnis nach einem solchen, unser tropenmedizinisches Wissen unter hygienischen Gesichtspunkten zusammenfassenden Werk, welches dem heutigen naturwissenschaftlichen Standpunkt der Gesamtmedizin entspricht, vor, auch bedarf der angehende Colonialarzt eines solchen, um nicht unvorbereitet und ohne Leitfaden in einen Wirkungskreis einzutreten, der sich von dem bisherigen wesentlich unterscheidet. Dazu glaubte ich vorerst, nur die hauptsächlich in Betracht kommenden Abweichungen der Tropenhygiene von der Hygiene in Europa hervorheben zu sollen, sowie auch in Europa unbekannte Krankheiten, welche den Arzt in den tropischen Ländern besonders beschäftigen. Die in der neuesten Zeit gewonnenen Thatsachen, welche die Anfänge der Tropenphysiologie bedeuten, mussten für diese Grundzüge der Tropenhygiene verwertet werden, denn ohne Tropenphysiologie giebt es auch keine Tropenyhygiene wissenschaftlichen Charakters.

Da der Tropenwissenschaft erst in jüngster Zeit die nötige Aufmerksamkeit geschenkt wurde und es bisher kein Werk über Tropenhygiene an sich gab, so konnte ich beim Entwurf und Aufbau dieser Grundzüge nicht auf den Schultern eines Vorgängers stehen. Deswegen wird es auch späterhin notwendig erscheinen, meine nicht umfangreiche Arbeit zu vervollkommnen, besonders wenn wohlwollende Kollegen dabei mitwirken und unsere fortschreitende, experimentelle Tropenforschung uns mit bestimmten Thatsachen, welche wir einfügen können, versieht.

Allen Fachgenossen, welche mich durch Mitteilungen unterstützten, besonders Herrn Geh. Rath Professor Dr. von Voit, Herrn Professor Dr. Kupffer und Herrn Dozent Dr. Cremer in München, fühle ich mich verpflichtet, an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen. Zugleich danke ich herzlich den holländischen Kollegen, welche mir, nach meiner Dienstzeit in ihren Kolonien, Material für meine Arbeit zuführten.

München, im Januar 1895.

Karl Däubler.

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b28077921

Inhalt.

pag.

Die Stellung der Tropenhygiene 1-5

Allgemeines über die Abweichungen der Tropenhygiene von der Hygiene in der gemässigten Zone 1

Spezieller Theil:

Tropenphysiologie und Tropenklima (Die Abweichungen von den physiologischen Verhältnissen in Europa und ihr Einfluss auf die Gesundheit der Tropenbewohner 5

1. Die verschiedene Arbeitskraft der Tropenbewohner im Vergleich zu Europa 5

2. Die Wirkung der Luftwärme und der Luftfeuchtigkeit in den Tropen auf den Menschen 11

A. Luftwärme 11

Wärmeregulierung (chemisch) 15

Die physikalische Wärmeregulierung 20

Hautthermometer 32

B. Die Luftfeuchtigkeit in den Tropen 37

3. Der Schlaf in den Tropen von hygienischen Gesichtspunkten betrachtet 45

4. Der Luftdruck und sein Einfluss auf den Gesundheitszustand der Tropenbewohner 48

Boden und Trinkwasser in den Tropen 55

Brunnen und Trinkwasser 62

Wohnungsfrage 63

Krankenhausbau 65

Begräbnisplätze 66

Tropenpathologie 67

1. Nicht infectiöse Krankheiten 68

Magendarmkrankheiten 68

Leberkrankheiten 70

Hepatitis 70

Leberabscess 70

Carcinom 71

Aphthae tropicae 73

Phagedaenismus tropicus 73

Elephantiasis arabum 77

Filaria medinensis 79

Steatopygie 80

Seite
2. Durch tierische Gifte hervorgerufene Krankheiten — Schlangenbiss . 81
3. Infektionskrankheiten 82
Framboesie oder Polypapilloma tropicum 82
Lepra 86
Bubonenpest 87
Cholera asiatica 90
Gelbfieber 92
Beri-Beri 95
Malaria, tropische Dysenterie 110
4. Tropenchirurgie. Abweichungen im Wundheilungsverlaufe der pigmentierten Rassen gegenüber den Weissen in den Tropen . . . 114
Die Mortalitätsverhältnisse der englisch- und niederländisch-indischen Armee unter dem Einfluss der neuen hygienischen Massnahmen verglichen mit dem früheren Zustande ohne tropenhygienische Veranstaltungen . . . 116

Die Stellung der Tropenhygiene.

Unter Tropenhygiene begreifen wir die Lehre von den der Gesundheit schädlichen Einflüssen der Tropenländer überhaupt und den durch Tropeneinflüsse bedingten, eigenartigen Erkrankungsformen, sowie deren Abwehr. Die Tropenhygiene bildet somit einen selbständigen, leider bisher noch recht vernachlässigten Teil der allgemeinen Hygiene. Die seit einem Dezennium auf experimentell wissenschaftlicher Grundlage gewonnenen, noch bescheidenen Thatsachen aus der Tropenphysiologie und Pathologie, verbunden mit langjährigen ärztlichen Erfahrungen, zusammenzufassen und so unserer neuen Richtung, der medizinischen Forschung in den Tropen, Ausdruck zu geben, neue Forschungen anzuregen, neue Gesichtspunkte für sie zu gewinnen, ist der erste Zweck dieses Buches. Andererseits auch soll es dem angehenden Tropenarzt eine kurzgefasste Einführung in sein Spezialfach bieten, das in den Tropen vielfach von hygienischen Gesichtspunkten aus behandelt sein will.

Allgemeines über die Abweichungen der Tropen-Hygiene von der Hygiene in der gemässigten Zone.

Die Gesundheitslehre der Tropenländer und der aus derselben sich ergebende verwertbare Nutzen für die Bewahrung, Stärkung und Mehrung der Gesundheit des Einzelnen, wie ganzer Volksschichten, ist, analog der europäischen Hygiene, abhängig von den natürlichen Verhältnissen der Tropen. Hier kommen indessen auch die veränderten Lebensbedingungen der Tropenbewohner, gegenüber denen der Bewohner der gemässigten

und kalten Zone in Betracht. Inwieweit das Leben und Wohlergehen der Menschen in Europa und in gleichartigen Klimaten, durch die natürlichen Verhältnisse, Klima, Boden, Trinkwasser, Ernährungs- und Beschäftigungsweise, Aufenthalt in Städten oder im Gebirgs- und Seeklima beeinträchtigt oder verbessert wird, wie diese Faktoren den normalen Ablauf der Lebensfunktionen beeinflussen, ist durch unsere physiologischen Kenntnisse und fortwährenden experimentellen Untersuchungen, durch Erfahrung, wie auch durch die hoch ausgebildete Statistik bekannt und sicher festgestellt. Allerdings bezieht sich diese Wissenschaft nur auf die weisse Rasse in ihren bis über die Tradition hinaus alten europäischen Stammländern oder etwa auf Kleinasien und Nordafrika, deren Klima sich nicht wesentlich von dem unserigen unterscheidet.

Auf einer solchen fast einwandfreien Basis und der Kenntnis derVeränderungen des kranken europäischen Organismus, wie auch der krankmachenden Ursachen der gemässigten Zone, baut sich die hygienische Wissenschaft auf. Sie sucht die bekannten Schädlichkeiten abzuwenden und den Menschen durch geeignete Veranstaltungen kräftig und widerstandsfähig zu machen. Wären die Bedingungen, unter welchen eine solche Hygiene hier entstand, in den Tropen dieselben, handelte es sich dort um denselben uniformen Ablauf in den Lebensfunktionen, und wären dabei nicht zugleich grell in die Augen springende Unterschiede zwischen den farbigen und weissen Rassen vorhanden, so dürfte man das Wort Tropenhygiene als überflüssig streichen und die Gesundheitslehre in gewohnter Weise, hier wie dort handhaben.

Dieses ist aber nicht der Fall, denn wie wir sehen werden, finden sich in den Tropen viele, uns in Europa unbekannte Schädlichkeiten und Krankheitsformen. Der europäische Organismus erfährt im Vergleich zu der Heimat veränderte Lebensprozesse, welche zwar noch physiologischen Charakters sind, jedoch Kraft und Gesundheit herabmindern.

Die Kenntnis der pathologischen Zustände in den Tropen ist heute bereits eine wohl begründete, wenn auch nicht so hoch entwickelte als die der europäischen. Um sich über die Lebensbedingungen und den Ablauf der Funktionen verschiedener Menschenrassen Aufklärung zu verschaffen, war man früher auf

die allgemeine Anthropologie angewiesen, bis in neuester Zeit einzelne Ärzte, mit Unterstützung der Kolonialregierungen, beginnen konnten, in den Tropen selbst, auf experimenteller Grundlage tropenphysiologische Thatsachen festzustellen, welcher die Tropenhygiene bedarf. Wenn auch dieses Wissen, das auf verschiedenen Wegen gewonnen wurde, — wozu auch die Statistik beitrug — noch dürftig ist, so sind wir doch auf grund derselben zu dem Schluss berechtigt, dass die Hygiene der Tropenländer sich nicht nur in einzelnen Punkten von der allgemeinen Hygiene zu differenzieren habe, sondern dass, bei den hervorgetretenen Mängeln, welche eine einfache Unterordnung und Einfügung in den Rahmen der allgemeinen, auf Europa bezogenen Hygiene mit sich bringt, es auch an der Zeit sei, die Tropenhygiene als solche selbständig zu entwickeln.

Da man es in den Tropen mit anderen Menschen zu thun hat, welche auch anatomische Verschiedenheiten von physiologischer Bedeutung zeigen und unter sich selbst wieder verschiedene farbige und weisse Rassen umgreifen, welche in einem Distrikt oft eng zusammenleben, ferner mit einem, von dem europäischen grundverschiedenen Klima und Boden, und endlich mit anderen Lebensgewohnheiten, so gestaltet sich auch die Hygiene in den Tropen komplizierter als bei uns. Die Tropenphysiologie umgreift die Analyse der Lebensprozesse aller in den Tropenländern lebenden Menschenrassen, sowohl der pigmentierten, als der weissen. Stellt man nun einseitig die hygienische Frage, wie die Bewahrung der Gesundheit der Weissen in den Tropen zu Wege gebracht werden könne — eine Frage, die an sich viel klarer ist als die so oft und vergeblich ventilierte unklare Akklimatisationsfrage — so würde eine Beantwortung derselben von vornherein ausgeschlossen sein, wenn man dabei nicht von der Kenntnis der Gesundheitsverhältnisse und der Physiologie der in den Tropen mit voller Arbeitskraft ausgerüsteten Eingebornen und anderer Rassen ausginge, welchen eine Veränderung gewohnter äusserer Einflüsse dort nicht fühlbar ist. Diese Rassen erhalten ihre Gesundheit auch ohne spezielle hygienische Massregeln, bei Arbeitsleistungen, deren der Europäer unfähig ist; sie fühlen kein Unbehagen, bei ihnen entwickelt sich keine Abspannung wie beim Europäer, der im Tropentieflande schon nach

der geringsten Arbeit erschlafft. Wollen wir daher wissen, wie der Europäer seine Kraft und Gesundheit in solchen Gegenden annähernd erhalten kann, so müssen wir erst diese Verhältnisse beim Eingebornen wissenschaftlich feststellen, und die Frage „warum dieser gesund bleibt“ beantworten. Haben wir diese Norm ziffermässig festgestellt, so können wir von ihr aus berechnen, inwieweit sich die etwa veränderten Lebensfunktionen anderer Rassen, besonders der weissen, von denen der Eingeborenen unterscheiden, in welchem Umfange die Veränderung des Klimas der Gesundheit schadet und wie dem abzuhelfen ist. Dabei muss man auch die Erfahrung zu Hilfe ziehen, dass man das so heisse Küstenklima der Tropen, in welchen sich Europäer, auch abgesehen von Malariainfektion, niemals in grösserer Anzahl dauernd gesund und arbeitsfähig erhalten haben, für eine Ansiedlung der weissen Rasse von vorne herein ausschliessen könnte. Notwendig wäre es daher mit Rücksicht darauf, dass Europäer an den Hafenplätzen wohnen müssen, zu bestimmen, wie und wie lange man ihnen den Aufenthalt durch zweckmässige Veranstaltungen ermöglichen könnte, ohne ihrer Gesundheit erheblich Abbruch zu thun. Vorstehendes wurde hier angeführt, um zu zeigen, dass die hygienischen Fragen in den Tropen nicht so einfach zu behandeln sind, als es auf den ersten Blick scheinen möchte, und dass sie von der einfacheren und gleichmässigeren Behandlung bei uns abweichen.

Über Tropenhygiene mit Trennung von der Akklimatisationsfrage sind in der neuesten Zeit noch immer in den meisten Handbüchern der Hygiene Arbeiten veröffentlicht, bei denen man von der Vorstellung ausging, dass die allgemeine Hygiene sich mit der Tropenhygiene völlig deckte, eine Ansicht, welcher in den vorhergehenden Sätzen widersprochen wird. Allerdings kann es sich bei einer Feststellung der Grundzüge der Tropenhygiene, gemäss unseren, noch beschränkten Kenntnissen, nur darum handeln, Abweichungen von der allgemeinen Hygiene zu besprechen, welche durch Tropeneinflüsse bedingt werden und bei den verschiedenen Rassen, hauptsächlich Eingebornen und Weissen, zur Geltung kommen. Hienach wären etwaige hygienische Massnahmen zu treffen.

Tropenphysiologie und Tropenklima.

Die Abweichungen von den physiologischen Verhältnissen in Europa und ihr Einfluss auf die Gesundheit der Tropenbewohner.

1. Die verschiedene Arbeitskraft der Tropenbewohner im Vergleich zu Europa.

Eine bemerkenswerte, wichtige Abweichung, welche bei noch gesunden Tropenbewohnern hervortritt und auf welche die Tropenhygiene Gewicht zu legen hat, während die Hygiene Europas damit nicht zu rechnen braucht, ist die ungleich hohe Arbeitskraft und das verschieden hohe Widerstandsvermögen der einzelnen Rassen in den Tropen gegen Klima und krankmachende Einflüsse oder auch gegen bestimmte Krankheitserreger. Letztgenannte Verschiedenheiten sollen stets bei den einzelnen später abzuhandelnden Krankheitsformen und dem Klimaeinfluss, sowie in der Mortalitätsstatistik am Schluss hervorgehoben werden. Die Unterschiede in der Arbeitskraft betreffen nicht allein einerseits Europäer und Eingeborne, sondern auch die verschiedenen Völkerschaften des Tropengebietes unter sich. Man hatte bis in die Neuzeit die Ansicht, dass die weisse Rasse, die Europäer, kräftiger und leistungsfähiger seien, als Nichteuropäer.

Der Regnier'sche Dynamometer wurde als Muskelkraftmesser zuerst benützt. Die von den beiden Forschern Peron und Freycinet[1]) angestellten Experimente ergaben den Schluss, dass die wilden Rassen den europäischen in diesem Punkte nachständen. Hiezu bemerkt Topinard, dass die Eingebornen, mit welchen man operierte, sich nicht mehr in ihren Wäldern befanden, ihre alte Kraft also nicht mehr besassen, und zweifel-

[1]) Topinard, Anthropologie. Leipzig 1888.

los dem Instrumente furchtsam gegenüber standen. Dass man bei Naturmenschen alle Messungen mehrfach wiederholen oder die zu Untersuchenden erst an die Instrumente gewöhnen muss. dass man dieselben ferner nach Ernährungszustand und Beschäftigungsweise zu ordnen hat, erfuhren wir selbst bei verschiedenen, unter ähnlichen Verhältnissen vorgenommenen Untersuchungen und Messungen. Nachdem, besonders von Gould, die Untersuchungen Peron's und Freycinet's fortgesetzt und von den Amerikanern der alte Regnier'sche Dynamometer verändert worden war, mass man in Amerika in umfassendster Weise mit demselben die Kreuz-, resp Lendenstreckkraft oder wie auch Ranke[1]) sie bezeichnet, die Hubkraft der verschiedenen Rassen. Mit Recht bemerkt jedoch Ranke[1]), dass die momentanen an Dynamometern gemessenen Kraftleistungen keineswegs die Messung der Dauerleistung ersetzen können. Exakte Berechnungen der Dauerleistung, beim Tragen von Lasten auf horizontalem und ansteigendem Boden, woraus in Verbindung mit Zeit und Wegstrecke die Schrittlänge berechnet werden könnte, fehlen gänzlich. Wir sind dabei auf aproximative Schätzungen angewiesen, bei bekanntem Gewicht der getragenen Last.

So tragen die mageren und, wie Steudel[2]) bemerkt, oft x-beinigen Wanjamuesi-Träger in Ostafrika eine Last von 60 Pfund auf dem Kopfe, unsere Träger-Sulus am Sambesi trugen 100 Pfund und darüber. Die malayischen Soldaten der niederländisch-indischen Armee trugen bei Felddienstübungen und oft täglichen 6 stündigen Märschen 25 Pfund mit Tornister, die europäischen Soldaten in Indien etwa 16 Pfund ohne Tornister, je nachdem die Patrontaschen mit Patronen gefüllt sind, auch etwas mehr. Immerhin gibt uns der Dynamometer Anhaltepunkte, womit wir uns voläufig begnügen müssen. Ranke gibt die von Gould mitgeteilten, am Dynamometer gewonnenen Zahlen wieder. Die Mittelzahlen ergeben folgende aufsteigende Reihe für die Hubkraft der verschiedenen, im amerikanischen Heere vertretenen Rassen, bei voller Gesundheit im militärtauglichen Alter.

[1]) Ranke, „Der Mensch", Leizig 1894.

[2]) Steudel, „Die ansteckenden Krankheiten der Karawanen Deutsch-Ostafrikas." Kol. Jahrbuch 1894.

Für 13,500 Weisse eine mittlere Lendenkraft in Kilogr. = 144.4.
„ 1600 Vollblutneger eine mittlere Lendenkraft in Kilogr. = 146.7.
„ 704 Mulatten eine mittlere Lendenkraft in Kilogr. = 158,3.
„ 503 Indianer eine mittlere Lendenkraft in Kilogr. = 159,2.

Diese Zahlen haben allerdings fast nur Geltung für die Subtropen, beweisen aber die Inferiorität der weissen Rasse gegenüber Vollblutnegern, welche aus den Tropen stammen und in Südamerika gewiss nicht an Körperkraft zunahmen.

Nach selbstvorgenommen Messungen, zeigen gemäss den Berichten der Novaraexpedition in Tropenländern, die kleinste Druckkraft die Maduresen 30.27, Sudanesen 48.70, Amboinesen 48,69, Javaner 44,25 und Buginesen 30.23. Australier 46,36 und Chinesen im indischen Archipel 42,28 kgr. Dass unter den malayischen Völkerschaften der Sundainseln solche Unterschiede bestehen, kann Verfasser sich aus seinen Erfahrungen als Militärarzt dort, wo im Heere alle diese Malayen vertreten waren, nicht völlig erklären. Das Barisanbataillon des Fürsten von Madura, welches nicht zur eigentlichen Niederländischen Armee gehört, aber Niederländische Offiziere und Aerzte hat, besteht aus kräftigen jungen Männern.

Obschon eine Einzelbeobachtung von Dr. Nachtigal besagt, dass selbst auf seinen Sudanreisen in seinen Kraftleistungen, noch dazu trotz mangelhafter Nahrung, keine Verminderung eingetreten sei, müssen wir doch annehmen, dass die Arbeitskraft von Europäern in den Tropen, gegenüber der in Europa, bedeutend herabgesetzt ist. Einzelne energische Leistungen Tropenreisender beweisen nur, dass diese sich nach grossen Anstrengungen und Märschen späterhin meist lange erholen müssen und ihre volle Kraft nicht immer wiedergewinnen. Der Anblick eines solchen Reisenden bei seiner Rückkehr beweist uns schon, dass wir es mit einem völlig entkräfteten, abgezehrten Menschen zu thun haben. Die Angaben Coulombs, dass französische Soldaten unter dem 20. Breitengrade, also nicht einmal in der äquatorialen Zone bei Terrassenarbeitern kaum halb so grosse Leistungen aufwiesen, als zu Hause unter dem 45. Breitengrade, unter sonst gleichen Umständen, müssen wir als richtig ansehen. Auf Sumatra unter dem 3. Grade nördlicher Breite in der Alluvialebene betrugen

die Arbeitsleistungen der holländischen Soldaten beim Wegebau, wozu sie nur, wenn es nötig war, einige Stunden beordert wurden, ebenfalls kaum die Hälfte als unter sonst gleichen Umständen in Holland, wo die Soldaten dieselben und noch mehr Arbeiten (Corvey) zu leisten haben. Dagegen wurden die Arbeitsleistungen ausgiebiger in der Höhe, so in den Padangschen Hochländern 1000 bis 1200 Meter Höhe, wo weisse Soldaten in ihrer freien Zeit jahrelang einen grossen Garten bearbeiteten und in Salatiga auf Java, wo ihre Thätigkeit auf $^3/_4$ der Arbeitsleistung in Europa geschätzt wurden.

Gaimard gibt an, dass in Rio-Janairo 11 Portugiesen nur 54,6 Kgr., 89 Franzosen von l'Uranie nur 59,6 und 16 Franzosen von Ile de France nur 60,3 Kgr. Druckkraft der Hand besassen, also eine nicht unbeträchtliche Herabminderung aufwiesen. Von eigenen Beobachtungen in den Tropen ausgehend, möchte ich hinzufügen, dass die absolute Kraft des Europäers in den Höhengebieten der Tropen nicht wesentlich herabgesetzt ist, hiegegen mehr im heissen Tieflande an der Küste. Das hängt aber auch mit dem Umstande zusammen, dass der Europäer, wenn er zuerst kräftig zugreift, baldigst schwächer in seinen Bewegungen werden muss, weil Herzklopfen, starke Schweissbildung, Beklemmung und das Bestreben häufiger und ausgiebiger ein- und auszuatmen, auch eine Arbeitsleistung darstellen, die ihn, wenn er sie andauernd erhöht, ganz arbeitsunfähig oder plötzlich umsinken macht.

Im kühleren Gebirge treten diese Erscheinungen und die damit verbundenen Anstrengungen nicht, oder doch in erträglichem Masse ein und damit wächst seine äussere Arbeitsleistung. Addiert man diese erhöhte Herzarbeit, die vermehrte Thätigkeit der Atemmuskulatur, der Gefässmuskeln und der Erregung zu der wirklichen äusseren geleisteten Arbeit, so dürfte dabei jedenfalls ein höherer Wert resultieren. Ob die innere Arbeit des Organismus in den Tropen bei Europäern so hochwertig ist, dass sie zu der äusseren Arbeit addiert, die in Europa besessene Kraft repräsentiert, ist beim Mangel an solchen Berechnungen nicht zu sagen: jedenfalls aber muss sie berücksichtigt werden.

Dass diese Arbeitskraft der Europäer in den Alluvialländern der Tropen sich durch künstliches Hinzuthun, wesentlich verbessern liesse, dürfte ausgeschlossen sein. Die Wissenschaft muss

sich aber durch weitere experimentelle Arbeiten eine Erklärung dafür suchen. Ob die Nerven hier eine Rolle spielen und in wie weit sie durch das heisse Tropenklima beeinflusst werden, müsste noch untersucht werden. Wie aus den Untersuchungen Gotschlichs [1]) hervorgeht, wird der Kraftumsatz im Muskel schon durch schwache Reize hervorgerufen, ohne dass irgend welche mechanische Wirkungen ausgelöst werden, also ohne Arbeitsleistung. Bei gleicher Reizung nimmt nach diesen Arbeiten die Muskelleistung zu, unter wechselnder Spannung. Die Säurebildung nahm zu nach Belastung der Muskeln, noch mehr mit steigender Temperatur und wechselnder Belastung. Nach Zerreiben der Muskeln wurde die Säurebildung durch Alizarinnatrium quantitativ festgestellt. Die vermehrte Säurebildung repräsentiert den Stoffumsatz. Der Stoffumsatz bei dem dieselbe Arbeit in den Tropen wie in Europa verrichtenden Weissen ist aber, wie Eykmann [2]) zeigte und worauf wir später ausführlich zurückkommen werden, derselbe. Folglich müsste, wenn die Gotschlich'schen Versuche in den Tropen vorgenommen würden, sich auch betreffs der Säurebildung im Muskel eine Uebereinstimmung ergeben, und dann würde die Tropenwärme und Luftfeuchtigkeit auch als weiterer Reiz zu betrachten sein, was aber in gewisser, noch später zu erörternder Beziehung nicht ganz zutrifft. Voit fand, dass in Europa erhöhte Temperatur nur wie ein mässiger Kältereiz wirkt.

Die Frage, wie ein mit geringerer Arbeitskraft ausgestatteter Mensch in den Tropen hygienisch zu stellen sei, lässt sich erst dann völlig einwandfrei beantworten, wenn wir auf experimentellem Wege die vorhin besprochenen Verhältnisse klargestellt haben und wenn wir genau die Grenze ermittelt haben, auf welcher der Europäer die Arbeit einstellen muss, wenn nicht Hitzschlag eintreten soll. Auch die Grenze der im physiologischen Rahmen zulässigen Arbeitsleistung in der Küstenzone wäre zu finden. Immerhin sind wir imstande, bei Kenntnis der Temperatur und besonders der Luftfeuchtigkeit das Mass der Arbeit eines Europäers z. B. Soldaten auf dem Marsche zu bestimmen und so prophylaktisch einzugreifen. Der Truppenarzt in den Tropen soll

[1]) Gotschlich. Beiträge zur Säurebildung und des Stoffumsatzes im quergestreiften Muskel. Pflügers Archiv 1894. Band I.

[2]) Eykmann. Virchow Archiv. 1893. Band 133.

daher die nötigen Messinstrumente, Lufttermometer und Hygrometer mit sich führen und Ereignisse, die seiner Mannschaft gefährlich werden können im voraus erkennen und abwenden können. Zivilisten beschränken am Tage bei hoher Temperatur und stechender Sonne instinktiv ihre Bewegungen auf ein Minimum. Die Europäer sind, wie in einem andern Kapitel ausgeführt wird, in ihrer physikalischen Wärmeabgabe ungünstiger gestellt als die pigmentierten Rassen, daher auch die letzteren weniger in Gefahr kommen, durch Hitzschlag zu Grunde zu gehen. An Hitzschlag sterben in den Tropen nicht so viel Europäer, als an Sonnenstich. Die Bekleidung des Europäers in den Tropen ist jetzt so zweckmässig, dass sie kaum besser gedacht werden kann.

Im kühleren Höhenklima treten bedrohliche Erscheinungen bei arbeitenden Europäern selten, oder bedeutend abgeschwächt ein und der Arzt gewinnt mehr Zeit, sie verhüten zu können. Der Europäer ist hier relativ arbeitsfähig. Es wäre jedoch vom hygienischen Standpunkt aus nicht richtig, dem Weissen deshalb nun im tropischen Strandklima jede Arbeit zu untersagen, man macht im Gegenteil die Bemerkung, dass Militärs, welche von morgens früh 5 Uhr bis 10 Uhr in der kühleren Tageszeit im Freien exerzieren oder Marschübungen ausführen, sich subjektiv wohler fühlen, besser aussehen und ihre Hubkraft nicht so wesentlich herabmindern, als Bureauarbeiter mit sitzender Lebensweise und ohne einigermassen ausgiebige Bewegung in freier Luft, auf welche es in den Tropen immer ganz wesentlich ankommt. Selbst die Mitglieder des deutschen Turnvereins in Batavia, welcher abends seine, allerdings etwas modifizierten Uebungen abhielt, konnten sich einer besseren Gesundheit erfreuen, als die, welche den Tag mehr sitzend und liegend verbrachten und auch abends und am frühen Morgen regelmässige körperliche Bewegungen nicht ausführten. Besonders günstig für die Erhaltung der Gesundheit scheinen Reitübungen in den Tropen zu sein. Auffallend ist es, dass wir in Indien von dem Kavallerieregiment sehr selten Kranke ins Spital erhielten. Die europäischen Kavalleristen sehen von allen Soldaten am frischesten aus. Im Ganzen kann man sagen, dass eine mässige Körperbewegung im Freien bei Vermeidung der heissen Tageszeit, welche vormittags 9 Uhr beginnt und um 11 Uhr ein Temperatur-

maximum zeigt, das sich bis nachmittags hält, dem Europäer auch wenn er genötigt ist, längere Zeit im Strandklima zu verweilen, in Bezug auf Erhaltung seiner Gesundheit nur förderlich ist. Dabei hat er, ganz besonders in der ersten Zeit seines Aufenthaltes in den Tropen, die Sonnenglut möglichst zu vermeiden. Schatten ist bei der reichen Vegetation überall vorhanden. Mit der Erhaltung einer gewissen Energie und eines Teiles von Arbeitsleistung hängt auch die grössere Widerstandsfähigkeit gegen krankmachende Einflüsse, resp. gegen organisierte Krankheitserreger zusammen.

2) Die Wirkung der Luftwärme und der Luftfeuchtigkeit in den Tropen auf den Menschen.

A. Die Luftwärme. Die Abweichungen, welche sich in den Tropen gegenüber Europa durch den Einfluss der permanent jahraus, jahrein, ohne Intervalle, vorhandenen hohen Lufttemperatur und Sonnenstrahlung auf die Einwohnerschaft bemerkbar machen, sind die markantesten von allen und geben hauptsächlich Anlass zur Differenzierung der Tropenphysiologie und Tropenpathologie von den auf europäischem Boden entstandenen, von europäischen klimatischen Faktoren beeinflussten, biologisch-medicinischen Verhältnissen und sind von grosser hygienischer Bedeutung.

Die Luftwärme in den Tropen zeigt sowohl innerhalb der Regenzeiten und in der trockenen Zeit als auch bei Gegenüberstellung der Jahreszeiten und innerhalb einzelner Monate, so wenig Schwankungen, dass schon diese Thatsache, im Gegensatz zu dem schwankungsreichen Klima der gemässigten Zone, hygienisch in Rechnung gezogen werden muss, worüber bisher genaue Arbeiten, welche hier berücksichtigt werden dürften, fehlen. Wir sehen jedoch, dass die Luftwärme in den äquatorialen Gebieten sich von denen an den Wendekreisen unterscheidet, dass die Zwischenzone von 18°—1° sich der äquatorialen gleich verhält, mit der Abweichung grösserer Temperaturerniedrigung in den Nächten, dass die östliche Halbkugel, auch in den Tropen, kühlere Nächte hat und dass dieses Phaenomen besonders im Gebirgsklima hervortritt. Die Luftwärme nimmt in den Tropen

gemäss der Höhe bedeutend ab und ist daher in den Tropengebirgen nicht von so einschneidender Bedeutung für die Bedrohung der Gesundheit der Menschen, besonders des Europäers, welcher gewohnt ist, sich gerade durch regelmässig eintretenden Wechsel der Luftwärme zu erfrischen und zu stärken. In der äquatorialen Zone hat man gewöhnlich 2 Regen- und 2 Trockenzeiten, an den Wendekreisen nur je eine, also Sommer und Winter.

Die erwähnten Verhältnisse der Luftwärme in den Tropen nach Wagner[1]) und Woeikoff[2]) mögen einige Zahlen erläutern,

	Breite	Jahr	Kältester Monat	Wärmster Monat	Regenhöhe
			Dezember	April	
Batavia	6° 11 S.	25,8	25,1	26,3.	2070 mm
			Januar	Mai	
Point de Galle Ceylon	6° 1 N.	26,4	25,7.	27,9.	2100 ..
			Dezember	Mai	
Bangkok	13° 43 N.	26,1	24,4.	28,4.	2120 ..
			Januar		
Bombay	18° 56.	26,3	23,2.	29,7.	1800 ..
			Aug.	Februar	
Sansibar	6° S.	25,8	24,2.	27,3.	2500 ..
			Januar	Juli	
Chartum	15° N.	30.	23,2.	36,8.	—

Bangkok und Bombay nach den Wendekreisen zu gelegen zeigen 4° resp. 6,7° Differenz der Temperatur zwischen kältestem und heissestem Monat. Selbst das im Grenzstrich der Tropen- und Wüstenzone gelegene Chartum ergiebt 13,6° Differenz, während diese an den Orten der äquatorialen Zone bis auf 1°, 2° sinkt und nicht höher ist als 3,5°. Alle diese Orte liegen mit Ausnahme von Chartum (388 m hoch) im Tieflande und wir werden im Folgenden die Wirkung der Tropenwärme in Beziehung auf die Tiefländer oder Küstenländer besprechen, da im Gebirge ganz andere Verhältnisse obwalten, deren Wirkungen gesondert beschrieben werden.

In Dardschiling (Sikkim 2000 m hoch) hat der Januar nur 6°, der Juli kaum 18° mittlere Temperatur. San Francisko unter

[1]) Wagners Erdkunde 1882.

[2]) Woeikoff, Klimate der Erde.

$37^3/_1{}^0$ hat im Januar 9°, im August 14°. Kapstadt unter 34° S. hat in der Regenzeit — Juli — 14,3°, im Sommer 24,4° mittlere Temperatur. Nach der Differenz berechnet, ständen Tropenhöhen von 1500—2000 m Höhe dem gesunden subtropischen Klima gleich. Schon aus diesem Grunde kann dieses Höhenklima in seiner Wirkungsweise auf die Menschenrassen, welche ebenfalls an der Tropenküste oder im Tieflande wohnen, mit dem des Strandklimas oder der Alluvialebene von vornherein nicht verglichen, sondern muss gesondert davon besprochen werden.

Nach v. Kremser[1]) besteht eine Coincidenz zwischen der Mortalitätshöhe und der Veränderlichkeit der Temperatur im Königreich Preussen. In Schleswig-Holstein, wo diese Veränderlichkeit in dem Jahresmittel am wenigsten ausgesprochen ist, starben auf 1000 Personen jährlich 22 Personen, in Hohenzollern mit der grössten Veränderlichkeit 32 Personen. In Batavia, wo eine Temperaturveränderlichkeit im ganzen Jahre kaum existiert, herrschte aber von allen Städten Indiens die grösste Sterblichkeit, welche jetzt allerdings durch Verlegung der Wohnplätze und hygienische Massregeln sehr herabgegangen ist Die Coincidenz hat wahrscheinlich auch in Preussen keine hygienische Bedeutung.

Die Tagestemperatur in dem Strandklima der Tropen und diesen gleichwertigen Landstrichen schwankt indessen und dieser Umstand ist nicht ohne Einfluss auf die Verordnung hygienischer Massnahmen. Die Tagestemperatur wird von Vormittag $11^1/_2$ Uhr an am höchsten, sie kann in Batavia oder anderen Strandorten 28—30,5° betragen und diese Temperatur hält bis nachmittags $4^1/_2$ Uhr an. Zwischen 5 und 6 Uhr morgens ist es am kühlsten, 18,5°—21° im Mittel. Abends nach 6 Uhr tritt rasch Dunkelheit ein, die Nacht ist von 12 Stunden Dauer und die Temperatur beträgt während dieser Zeit im Mittel 20,5°—21,5°.

Wie wirkt Temperaturerhöhung auf den Menschen, speziell auf den Weissen und wie wirkt diese stete hohe Lufttemperatur des tropischen Tieflandes auf die Dauer. Was bemerken wir thatsächlich an den dort wohnenden und arbeitenden Menschenrassen. Diese Fragen müssen wir uns beantworten, ehe die schädlichen Einflüsse des Tropenklimas durch die Hygiene gemildert werden können.

[1]) Kremser, Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Norddeutschland. Meteorolog. Abhandlungen 1888. I. No. 1.

Entgegengesetzt wie die Temperaturerniedrigung, wirkt die Temperaturerhöhung auch auf die sensiblen Nerven der Haut. Kältegefühl, Zittern, Fortpflanzung der Erregung auf Muskeln und Zentralorgane, wodurch Kontraktion der unwillkürlichen Muskeln eintritt, sind die unmittelbaren Folgen der Kälte: Wärmegefühl, langsam eintretende Erschlaffung, Ruhebedürfnis, Ausdehnung der Blutgefässe der Haut und Schweissbildung sehen wir bei höheren Wärmegraden eintreten. Sowohl Kälte als Wärme bilden Reize, welche die sensiblen Nerven treffen, in die Zentralorgane gelangen, und von diesen durch Erregung der von ihnen abhängigen Bewegungsorgane beantwortet werden. Wärme wirkt auf die Zentralorgane so, dass von da aus die willkürlichen ebenso wie die unwillkürlichen Muskeln erschlafft werden, und dass es grösserer Willenskraft bedarf, die erschlaffenden Muskeln bei Wärmeeinwirkung zu gebrauchen, um den Erschlaffungszustand zu beseitigen. Dieses bedeutet aber bei steter Wiederholung im heissen Klima grössere Anstrengung.

Herr Professor von Voit[1]) teilt mit, dass er bei einem Menschen, der sich während 6 Stunden nicht bewegte, im Pettenkofer-Voit'schen Apparat, bei Temperaturerhöhung auch eine geringe Erhöhung der Kohlensäureausscheidung, 10% bei 15° C. Temperaturdifferenz fand, bei Erniedrigung der Lufttemperatur eine sehr bedeutend gesteigerte Kohlensäureausscheidung bis zu 30%. Das Plus der Kohlensäureausscheidung muss auf Kosten des Fettes gesetzt werden.

Professor Rubner[2]) und Dr. Kramer[3]) zeigten durch Versuche an Hunden im Respirationskalorimeter von Rubner, dass die Wirkung hoher Lufttemperaturen von 25—35° C. ohne strahlende Wärme sich im wesentlichen in einer starken Vermehrung der Wasserdampfabgabe durch die Lungen und durch einen minder bedeutenden Zuwachs der Gesamtwärme äussert, welchen letzteren Rubner und Kramer auf Rechnung der gesteigerten Atemmuskelarbeit setzen. Während pro Kilo und 24 Stunden bei 25° C. die Gesamtwärme 58,19 und der Wärmeverlust durch Strahlung und Leitung 44,0, durch Wasserverdampfung 14,2 betrug, stellten sich diese Werte bei 35° C. auf 68,72, 22,42 und 46,3.

[1]) Voit, Vortrag in der Anthropolog. Gesellschaft zu München. 1894.

[2]) und [3]) Rubner und Kramer, Archiv der Hygiene, 1894 pag. 346—351.

Die Atmung war mächtig beschleunigt, die Eigentemperatur nicht gesteigert, die Stickstoffausscheidung sank etwas, während die Fettkohlenstoffmenge sich etwas erhöhte. Der Versuchshund erhielt als Nahrung 40 gr Fett pro die.

Diese Versuchsresultate, obschon von kurzer Dauer, können uns immerhin für die Erklärung der Wirkung hoher Lufttemperatur auf den Organismus als Anhaltspunkte dienen; für die Erklärung der Wirkung der dauernden Tropenwärme auf den Menschen reichen sie nicht aus. Wir erfahren jedoch aus ihnen, dass in einer, der Tropenlufttemperatur analogen Wärme nur mit grosser Anstrengung gearbeitet werden kann, was genau mit dem im vorigen Kapitel über die verminderte Arbeitsfähigkeit der Tropenbewohner, speziell des Europäers Gesagten, übereinstimmt. Ferner, dass die Kohlensäureausscheidung in der Wärme ebenfalls steigt, wenn auch nicht so hoch wie in der Kälte, wo die Muskelarbeit eine grössere ist, und dass, wie der Rubner'sche Versuch lehrt, die Wasserdampfausscheidung durch die Lungen ganz beträchtlich vermehrt wird. Diese letztere Beobachtung ist in ihrer Anwendung auf die Sachlage in den Tropen sehr belehrend und wahrscheinlich mit den wirklichen dortigen Verhältnissen übereinstimmend, worauf wir noch bei der Besprechung der physikalischen Wärmeregulierung zurückkommen werden. Nach dem Angeführten liegt es nahe, zu fragen, ob in den Tropen durch die Wärme Störungen oder Aenderungen in der Wärmeökonomie des Organismus erzeugt werden.

Wärmeregulierung in den Tropen (chemisch.)

Die Wärmeproduktion (chemisch). In dieser Richtung sind in jüngster Zeit beweiskräftige Untersuchungen in den Tropen selbst, hauptsächlich in Niederländisch-Indien ausgeführt worden. Bisher hat die Lavoisier'sche Ansicht bestanden, dass mit der Tropenluft, weil sie wärmer und daher dünner sei, weniger Sauerstoff eingeatmet würde, während die Jousset'sche [1]) Behauptung, dass die pigmentierten Rassen in den Tropen eine höhere Körpertemperatur besitzen, als Weisse durch Lehmann, Pinkerton, Rousseau, Eykmann widerlegt ist und ein

[1]) Traité de l'acclimatement et de l'acclimatation. Paris 1884

nennenswerter Unterschied der Eigenwärme zwischen Europäern in den Tropen und in Europa, sowie Eingebornen und Weissen in Tropengebieten nicht vorhanden ist. Man ist übereingekommen, eine Erhöhung der Eigenwärme um 0.5° C. bei Europäern in den Tropentiefländern anzunehmen.

Da in den meisten Lehrbüchern der neuesten Zeit noch immer der Lavoisier'schen Lehre gehuldigt wird, woran sich unzutreffende Schlussfolgerungen über das Verhalten der Tropenbewohner knüpfen, scheint es gerechtfertigt, ehe die neuesten aus Indien und von Professor von Voit gewonnenen Untersuchungsresultate besprochen werden, die Lehre Lavoisier's und seines Gefolges kurz voranzustellen. Lavoisier fand mit abnehmender Temperatur eine gradatim steigende Kohlensäureausscheidung beim Menschen und schloss daraus, dass die Menge der ausgeatmeten Kohlensäure bei Temperaturerhöhung abnehme, was die einwandfreien Untersuchungen von Voit's widerlegen. Ferner sollte nach Lavoisier der Mensch bei höherer Temperatur weniger Sauerstoff aufnehmen. Liebig stellte darnach die Lehre auf, dass die Oxydationsvorgänge, der Stoffwechsel in der Kälte, vermehrt und im heissen Klima demgemäss herabgesetzt sei. Diese schon jetzt für Europa nicht im vollen Umfange aufrecht zu erhaltenden Versuchsresultate wandte man bisher auf das Verhalten der Menschen im Tropenklima an und kam dabei zu der Wirklichkeit ganz entgegengesetzten Schlüssen und Anschauungen. So deduziert Sir W. Moore[1]), dass, da von allen Tropenbewohnern mit der dünneren Luft weniger Sauerstoff eingeatmet werde, nach bekannten Beobachtungen und pathologischen Gesetzen ein fettiger Zerfall der Blutkörperchen und darnach Anaemie entstehe. Treille[2]) subtrahiert die Wasserdampfspannung von dem barometrischen Druck in den Tropen und behauptet, die Menschen dort befänden sich überhaupt unter einem ungenügenden Luftdruck, wonach Sauerstoffhunger, Dispnoe, ungenügende Wasserdampfabgabe von Lunge und Haut an die Luft und Vermehrung des Blutserumquantums, also ein Leben und Gesundheit gefährdender Zustand und relative Anaemie entstände. Diese Schlussfolgerungen lassen sich auf die Lavoisier-

[1]) Sanitary progress in India. London 1891.

[2]) De l'acclimatation des Européens dans les pays chauds. Wien 1888.

sche Lehre zurückführen und bauen sich auf eine Kombination von meteorologisch-physikalischen und pathologisch-anatomischen Thatsachen auf, welche in Europa gewonnen wurden, allein sie sind schon deshalb nicht richtig, weil die stets in den Tropen lebenden Eingebornen bei genügender Nahrung nicht so viele Anaemiker unter sich zählen als wir in Europa, noch auch mit Anaemie geboren werden, was ja nach Moores Ausspruch der Fall sein müsste. Ferner ergibt sich aus den Speck schen Untersuchungen, dass die erwärmte Tropen-Luft, welche nur[1]) $^1/_{11}$ weniger Sauerstoff enthält, als die Luft des mittleren Europa (im Mittel), wenn sie in die Lunge gelangt, gar keine Veränderungen in der Atmungsfrequenz oder in der Ernährung des Blutes bei solch geringem Unterschied bewirken kann. Noch hinfälliger wird die genannte Hypothese, wenn man die Untersuchungen Kaysers[2]) und Aschenbrands[3]) in Betracht zieht, welche lehren, dass jedwede Luft in den oberen Luftwegen auf ein gewisses Mass vorerwärmt wird, ehe sie in die Lunge gelangt. Demnach hat auch die in die Lunge gelangende Atmungsluft in den Tropen dieselbe Temperatur und Dichtigkeit, folglich denselben Sauerstoffgehalt wie z. B. in Deutschland. Hieraus lässt sich deutlich ersehen, dass der Gebrauch von Kombinationen allgemeiner Lehrsätze, angewandt auf die natürlichen Verhältnisse in den Tropen, welche man nicht ziffermässig kannte, besonders aber die Anwendung der Lavoisier schen Lehre verfehlt ist.

Noch mehr werden wir durch die Untersuchungen Eykmanns[4]) und van der Scheers[5]), woran auch Glogner[6]) ein Anteil gebührt, davon überzeugt, dass der Stoffwechsel in den Tropen, sowohl bei Europäern als Eingebornen nicht herabgesetzt ist. Die umfassenderen Arbeiten Eykmanns aus dem Laboratorium des pathologischen Institutes in Batavia beziehen sich auf die chemische Wärmeregulierung und den Stoffumsatz bei Europäern und Eingebornen in den Tropen verglichen mit Europäern in Europa, während abmessbarer Zeit und während

[1]) Eykmann, Virchows Archiv, Band 133.

[2]) Kayser, Pflügers Archiv, Band 4.

[3]) Aschenbrand, Inaugural-Dissertation Würzburg 1886.

[4]) Eykmann, Virchows Archiv Band 126, 131, 132 und 133, 1891–1893.

[5]) van der Scheer, Geneeskundig Tydschrift voor Nederlandsch Indië 1891.

[6]) Glogner, Virchows Archiv Band 126, 131, 132.

der Ruhe. In der Arbeit „Beitrag zur Kenntnis des Stoffwechsels der Tropenbewohner“, wobei experimentelle Untersuchungen, berechnet nach den Nahrungswerten, den Ausscheidungsprodukten, dem Körpergewicht und der Arbeitsleistung angestellt wurden, wird erwiesen, dass eine regulatorische Herabsetzung der Wärmebildung beziehungsweise des Stoffverbrauches bei dem leichtere Arbeit leistenden Europäer in den Tropen nicht vorhanden ist. Die Untersuchungen wurden an gesunden Männern vorgenommen. Aus den so angestellten Versuchen an etwa 50 Personen beider Rassen ergiebt sich Folgendes. Während nach Rubner ein Europäer (Soldat) von 70 Kgr. Körpergewicht in 24 Stunden, eine Quantität Nahrung zu sich nahm, welche einen Wärmewert von 2445 Kalorien repräsentiert, bestimmte Eykmann die in derselben Zeit produzierte Wärmemenge für Europäer (Soldaten) von demselben Körpergewicht, welche dieselbe Arbeit in den Tropen leisteten, auf 2470 bis 2500 Kalorien. Die Wärmeproduktion für einen mässige Arbeit leistenden Europäer in Europa beträgt 3121 Kalorien, für Europäer in den Tropen unter den angeführten sonst gleichen Verhältnissen 3141. Für Malayen, welche schwerere Arbeit verrichteten, wurde so ein Wärmevorrat von 2500—3400 Kalorien festgestellt, für einen dieselbe Arbeit verrichtenden Arbeiter in Europa 2445—3362 Kalorien. Diese Resultate, welche auch durch eine andere belangreiche Arbeit Eykmanns „Über den Eiweissgehalt der Tropenbewohner nebst Bemerkungen über den Einfluss des Tropenklimas auf den Gesamtstoffwechsel und die Wärmeproduktion“ zugleich gewonnen wurden, sind bedeutungsvolle. Eykmann stösst die bis jetzt geltende Ansicht um, dass bei der Wärmeregulierung mit Änderung der Umgebungstemperatur (Acclimatisation in den Tropen) nicht nur die Wärmeabgabe, eine Änderung erfahre, sondern auch die Wärmeproduktion (chemisch) herabgesetzt sei.

Wir ersehen aus den hier zusammengefassten und gegenübergestellten Thatsachen, dass die Wärmeproduktion in den Tropen bei Europäern sowohl im Vergleich zu solchen in Europa als bei Eingebornen Javas und des ostindischen Archipels, welche sich auch von anderen pigmentierten Rassen in dieser Hinsicht nicht unterscheiden dürften, die gleiche und nicht vermindert ist. Hiernach kann man die veraltete und doch noch

heute von Tropenhygienikern benutzte Ansicht von der Herabsetzung der Wärmeproduktion der Tropenbewohner als abgethan ansehen, umsomehr als unsere Physiologen dieselbe verlassen haben. Dieselben Resultate als Eykmann hat Professor von Voit[1]) durch seine Vergleiche und Nachforschungen über den Stoffumsatz und die chemische Wärmeproduktion bei Pferden in den verschiedensten Klimaten erhalten. Ein durch die Luftwärme bedingter Unterschied ist weder bei Pferden noch bei Menschen nachzuweisen, die vorhandenen Unterschiede sind abhängig von der Arbeitsleistung. Prof. von Voits Untersuchungsresultate, welche durch das Bayerische Staatsministerium gefördert wurden, lasse ich nebst einer Zusammenstellung der Wärmeproduktion des Menschen in verschiedenen Klimaten mit Genehmigung des Autors hier folgen, wodurch die Abhandlung übersichtlicher werden dürfte.

	Körpergewicht in Kilogr.	Eiweiss	Fett	Kohlehydrat	Kalorien
1. hiesiger Arbeiter	—	118	56	500	
2. italien. Arbeiter	—	167	117	675	
3. italien. armer Bauer	—	111	63	613	
Japanese	51	90	14	456	
Neapolitaner	51	70	32	369	2098 Kalorien
Batavier (europäischer Soldat)	70	136	79	496	2500 Kalorien (Eykmann)
Europäer mit leichter Arbeit	65	100	84	264	2470 Kalorien
Malaye, gut situiert	50	75	40	400	
Malaye, arbeitend	50	75	30	472	2512
Pferde		Eiweiss verdünnt	Stärkemehl		Millionen Kalorien
1. Bayerische Ulanen		1. 692	1. 4247		1. 20
2. Deutsches Reich		2. 700	2. 4290		2 20
3. Österreich Artillerie		3. 717	3. 4091		3. 19
4. Frankreich Artill.		4. 675	4. 4165		4. 20
5. Italien Artillerie		5. 689	5. 4394		5. 21
6. Russland Kavall.		6. 679	6. 3975		6. 19
7. Brasilien		7. 665	7. 3731		7. 18
8. England		8. 807	8. 4994		8. 23
9. Ostindien		9 1566	9. 3600		9. 20

[1]) Vortrag in der anthropolog. Gesellschaft zu München 1894.

Der obere, die Menschen betreffende Teil der Tabelle zeigt besonders, in welcher Art und in wie verschiedener Quantität die Nahrung aufgenommen wird. Obschon der europäische Soldat und der leicht arbeitende Europäer in den Tropen fast das doppelte Quantum Eiweiss und Fett in sich aufnimmt, ist doch die Wärmeproduktion dieselbe wie beim arbeitenden Malayen. Die produzierte Wärmemenge bei Pferden differiert trotz verschiedener Klimate und verschiedener Rassen (in Ostindien braucht man zur Kavallerie Pferde in der Grösse von Doppelponis) sehr wenig, am grössten ist die Differenz zwischen Brasilien und England. Wir ersehen ferner aus den Eykmannschen Zahlen, dass, sobald die Arbeitsleistung sowohl in den Tropen als in Europa grösser wird, in beiden Zonen die Wärmeproduktion gleichmässig zunimmt. Die Eigentemperatur bleibt dabei dieselbe, wollte jedoch ein Europäer andauernd dieselbe Arbeit in der Sonne leisten, so würde er, wie die Erfahrung lehrt, solche Arbeit nicht aushalten, weil er die überschüssige Wärme nicht an die heisse und feuchte Tropenluft abgeben kann.

Die physikalische Wärmeregulierung in den Tropen.

Wärmeabgabe. Die Frage der Wärmeabgabe (physikalisch) in den Tropen sowohl von Europäern als Eingebornen, welche in ihrer Wärmeproduktion gleich stehen, ist noch nicht völlig aufgeklärt, doch sind verschiedene Thatsachen schon festgestellt, welche uns den Weg für ein erspriessliches Weiterforschen auf diesem wichtigsten Teile der Tropenphysiologie zeigen. Und in der korrekten Beantwortung dieser Frage ist der Schlüssel zur Erklärung dafür enthalten, warum der Europäer in den Tropen durch die Wärme leidet, so dass er seine volle Arbeitskraft einbüsst, erschlafft, den Einflüssen des Klimas gegenüber empfindlich ist und die Wärme mehr in unangenehmer Weise fühlt, während die pigmentierten Rassen sich wohl dabei fühlen.

Doch sind auch zwischen den gelben und den dunkleren Rassen hier Unterschiede zu konstatieren. Sehen wir einmal, wie sich das Bild gestaltet, wenn man die verschiedenen Rassen in den Tropen in Bewegung und Arbeit oder in der Ruhe beobachtet.

Die Wärmeabgabe seitens der minder pigmentierten Rassen

scheint nach vielen Beobachtern, auch des Verfassers, von der, der dunkleren Tropenbewohner abzuweichen. Chinesen schwitzen bei der Arbeit stark, die Atmung ist beschleunigt, hiegegen ist bei dunkler pigmentierten Rassen während schwerer Arbeit (z. B. Tragen schwerer Lasten an Bambusstangen bei oft stundenlangem Lauf ohne steten Schatten, also abwechselnd in der Sonnenglut) die Respirationsfrequenz bedeutend beschleunigt, die Schweissbildung dagegen gering. Nur bei fetten Individuen bemerkt man sowohl bei Malayen als Negern Schweissbildung. Alle Beobachter heben dieses hervor (Lehmann, Beerwald, Martin, Schellong), auch ich hatte, besonders auf Sumatra bei Vergleichen zwischen chinesischen Kulis und malayischen Strafarbeitern, während der Arbeit und in der Ruhe, Gelegenheit diese Beobachtung zu machen. Von letzteren habe ich auf Aljeh eine grosse Anzahl zu verschiedenen Zeitpunkten innerhalb eines Jahres untersucht und fand, kurz nach stundenlangem Trabe, wobei alle 20 Minuten ein wenig angehalten wurde, die Respirationsfrequenz durchschnittlich 50—56 in der Minute, den Puls nur 110. Nach viertelstündiger Ruhe betrug die Atemfrequenz nur noch 21, was für Malayen als etwa normal gelten mag. Die Malayen halten gewöhnlich harte Nüsse oder Holzstücke zwischen den Zähnen, um die Atmung bei dem Verbringen von Lasten von einem Fort zum anderen oder zum weit entfernten Feldlager durch stete Offenhaltung des Mundes und der Zahnreihen leichter zu machen, wobei sie auch wie die Neger, die Zunge vom Gaumen entfernen und häufig die Nuss zwischen die etwas vorgestreckte Zunge und die obere Zahnreihe bringen, welche dann sichtbarer werden und die eigenartige Röte des Zungen- und Zahnfleisches erkennen lassen, welche vom Sirikauen herrühren.

Auf den Märschen in Indien fand ich, als Truppenarzt, zwischen weissen und schwarzen Soldaten grosse Unterschiede der Art und der grösseren oder geringeren Leichtigkeit der Abgabe der beim Marsch gebildeten Wärme. Bei gleicher Bekleidung, (Hemd und leichter Waffenrock von Baumwollstoff) und meistens gleicher Belastung (wenn angängig tragen europäische Soldaten keinen Tornister, die eingeborenen Soldaten sind grösstenteils ohne Fussbekleidung), bemerkte man bei den Weissen, wenn nach einstündigem Marsch, in langsamerem

Marschtempo als in Europa, kurze Rast gehalten wurde, dass die leichte Uniform bei den jüngeren Soldaten durchschwitzt war, weniger bei den älteren, zuweilen schwitzten auch einige der ersteren ausnahmsweise nicht stärker als die letzteren. Das Durstgefühl machte sich bei den meisten stark bemerkbar, bei länger in den Tropen verweilenden weniger und wurde oft durch Gurgeln mit Wasser beseitigt. Der Puls war ohne Unterschied auf 90—100 gesteigert, die Respiration auf 40. Bei mir selbst zählte ich nach 1—2 stündigem Marschieren meistens in der Sonne stets etwa 100 Pulsschläge, auch darüber, obschon ziemlich langsam marschiert wurde auf meistens ebenem Terrain. Bei nicht anstrengenden Bergbesteigungen im Baumschatten trat auch keine grössere Pulsbeschleunigung auf.

Trat man auf die eingeborenen Soldaten zu, so bemerkte man nichts von alledem, alle zeigten trockene Haut, keinen ausgesprochenen Durst, alle waren nach so geringer Anstrengung munter und frisch, während viele von der jüngeren europäischen Mannschaft nach zweistündigem Marschieren in der Zeit von 9 — 11 Uhr angegriffen waren. Ich habe jedoch die Bemerkung gemacht, dass bei einem Bataillon Infanterie in Batavia, welches der Kommandeur täglich längere Marschübungen von 6 bis 10½ Uhr morgens, daneben Felddienstübungen ausführen liess, die europäischen Soldaten mehr aushalten konnten. Gebirgsmärsche von einigen Stunden Dauer machten die Soldaten gern, weil sie als Europäer sogleich die etwas kühlere Luft wohlthuend empfanden.

Die Haut des Weissen, welche bei geringerer Arbeitsleistung durch erhöhte Schweissbildung den Bestand der Eigenwärme aufrecht erhalten muss, wird in den ersten Jahren des Aufenthaltes in dem heissen Strandklima dadurch alteriert und es entstehen Hautausschläge, wie Miliaria —, roter Hund — wodurch die Schweissekretion eher behindert und mehr fühlbar wird. Beim Eingebornen bemerkt man dieses nicht. Jedenfalls werden an die Herzarbeit des Europäers ganz besonders in dem Strandklima so hohe Ansprüche gestellt, dass nicht jedes an harte körperliche Arbeit und Übung schon in Europa gewöhnte Individuum denselben genügt und oft dadurch ermattete. Solche Europäer, welche nicht an harte Arbeit gewohnt waren, ziehen sich daher durch wiederholte Arbeitsleistungen in den Tropen

einen Schwächezustand zu, der nur durch abwechselnden Aufenthalt in der Höhe und durch Ruhe wieder gehoben werden kann. Dem Krankwerden am nächsten steht aber die Schwäche. Man kann in den Tropen stets die Bemerkung machen, dass an anstrengende Arbeit gewohnte Weisse oder Soldaten, welche in Europa anstrengende körperliche Übungen als Sport betrieben, selbst im heissen Strandklima besser fortkommen und nicht so leicht ermatten, als Ungeübte.

Daher ist es wohl berechtigt in gewissen Grenzen einen Unterschied zwischen Europäern zu machen. Die sog. individuelle Disposition zu Krankheiten, das leichtere Überstehen derselben und das längere Aushalten im Tropenklima hängt nach den Erfahrungen des Verfassers mit dem Kräftezustand zusammen, welche der Weisse mit nach den Tropen bringt, ferner damit, ob er in der Heimat unausgesetzte anstrengende körperliche Arbeit im Freien gewohnt war, oder nicht und mit seiner Mässigkeit. Exzesse in Baccho et Venere und Alcoholismus, Verwöhnung durch Leckerbissen tragen in den Tropen viel mehr zur Entkräftung bei als gerade diese oder jene bestimmte Kost, wie ja auch aus den Eykmannschen Untersuchungen gefolgert werden dürfte. Trotzdem kann die gesundheitsschädliche Wirkung der Tropenwärme an sich nicht so hoch bemessen werden.

Die behinderte Wärmeabgabe an die heisse und noch dazu feuchte Tropenluft ist es, welche die Herz- und Atmungsarbeit so in Anspruch nimmt, dass dadurch Nervencentra in eine Erregung geraten, welche im gemässigten Klima nur von Zeit zu Zeit und schwächer eintritt, selbst bei schwerer, äusserer Arbeit. Hiemit dürfte auch die besprochene Erschlaffung in den Tropenniederungen wohl zusammenhängen. Die Wirkung der Luftfeuchtigkeit in den Tropen auf die Menschen wird später, in Anschluss an die der Wärme, abgehandelt werden.

Meistens kann der Tropenbewohner im Schatten arbeiten, wo die Anstrengung nicht so gross ist. Es muss dabei bemerkt werden, dass der Hitzschlag in den Tropen nicht in der Häufigkeit aufzutreten pflegt, als man in Europa vermutet: auch aus den Resultaten der Fragebogenenquete seitens der Deutschen Kolonialgesellschaft und Professor R. Virchow und Hirsch scheint dieses hervorzugehen, obschon diesen nicht so hohes Ge-

wicht beigelegt werden kann, weil Privatärzte die Beantworter waren, welche keine Erfahrungen von Expeditionen, Truppenmärschen, grösseren Arbeitermengen (wie bei Erdarbeiten) sammeln konnten. Der Hals des Soldaten in den Tropen ist unbeengt, und es sind ausser zweckmässiger Kleidung auch alle anderen Vorsichtsmassregeln getroffen. Und doch verliert die Truppe auf dem Marsche noch immer wenn auch nicht so viele weisse Soldaten als in Europa an Hitzschlag. Viele auch gehen an den Folgen eines nicht so hoch entwickelten Krankheitszustandes zugrunde, indem sich einerseits Lungenblutungen zeigen, andererseits leicht Meningitis sich entwickelt.

Anders stellt es sich bei direkter Sonnenstrahlenwirkung Bei einigen Individuen, speciell reinen Europäern, scheint trotz genügenden Kopfschutzes nach vorangegangenen Excessen in Baccho oder anderen Schwächezuständen zufälliger und vorübergehender Art, leicht Sonnenstich aufzutreten. Derselbe kann nach einigen Stunden tödlich verlaufen. Es treten infolge der Sonnenstrahlenwirkung zuerst Kongestionen nach dem Kopfe ein, Erbrechen, stechende Kopfschmerzen, worauf unter Bewusstlosigkeit und röchelnder Atmung der Tod eintritt. Starkes Oedem der Hirnhäute, Blutüberfüllung der Hirnhautgefässe trifft man regelmässig bei den Sektionen von an Sonnenstich Gestorbenen. War die Insolation nicht hochgradig, so geht der lähmungsartige Zustand, gepaart mit gestörtem Bewusstsein, wieder vorüber. Oft beobachtet man Sprachstörungen, besonders das ungemein häufige Vorkommen mehr oder weniger hervortretender Aphasie ist auf öftere leichte Insolation zurückzuführen.

Mit der Zeit bemerkt man bei Europäern, welche sich lange im Strandklima aufzuhalten gezwungen waren, eine Verbreitung der Herzdämpfung mittleren Grades, die Hypertrophie betrifft sowohl Ventrikel als Vorhöfe, man findet aber bei Sektionen von Europäern, welche an hochgradiger Nervosität litten, die Erweiterung mehr an den Vorhöfen ausgesprochen. Es entwickelt sich meistens bei Europäern eine gewisse nervöse Reizbarkeit. Die Haut wird bei längerem Tropenaufenthalt härter, dunkler, dabei blasser, die Urinsekretion bei stetem Schweissverlust spärlicher und sehr häufig trifft man Blasensteine an. Bei Malayen ist die Urinmenge noch geringer als bei Weissen. Dass die An-

nahme einer allgemeinen Anämie in den Tropen nicht gerechtfertigt ist, beweisen die im Tropentieflande selbst angestellten Blutuntersuchungen Eykmanns und Glogners [1]) in ausgedehntem Masse. Glogner fand eine etwas geringere Anzahl roter Blutkörperchen als Eykmann, 5,230.000 für nach den Tropen übergesiedelte Europäer im Strandklima, welche geringe Verminderung nicht als Anämie von ihm diagnosticiert wird, aber die Wirkung des Tropenklimas andeuten soll. Die Eykmannschen Bestimmungen werden dadurch nicht entkräftet, da ausser Eykmann auch Marestang [2]) und andere fanden, dass sowohl der Hämoglobingehalt der Europäer in Tahiti, Guadeloupe, Neu-Kaledonien, in Brasilien u. s. w. als auch die Zahl der roten Blutkörperchen beim Europäer in den Tropen dieselbe bleibt und derjenigen bei Eingeborenen gleich ist.

Van der Scheer [3]) erklärt die Blässe der Europäer im Strandklima (im Gebirge besteht sie kaum) dadurch, dass sich das Blut der Europäer in den Tropen, in geringerem Grade auch der Eingeborenen, in den Gefässen der Bauchorgane ansammle und stützt diese Annahme sowohl auf die factisch fast allgemein zu beobachtende Hyperämie der Baucheingeweide, wie darauf, dass zwischen Haut und Muskelgefässen einerseits und den Abdominalgefässen andererseits ein Antagonismus bestehe, wonach sich also bei Erweiterung des einen Gebietes das andere reflektorisch verenge. Ob die letztere Annahme zum Beweise genügt, wollen wir unberührt lassen. Thatsache ist, dass vorzugsweise Europäer Magen- und Darmkatarrhen ausgesetzt sind.

Kehren wir nach dieser Besprechung der in den Tropen durch direkte Beobachtung gewonnenen Thatsachen, wie sich die Einwirkung der Tropenwärme fortdauernd auf den Menschen äussert, zurück zu den damit in Verbindung zu bringenden experimentellen Untersuchungen und sehen wir in wie weit sie sich mit der Wirklichkeit decken resp. diese erklären können.

Schon vor 15 Jahren begann ich, auch angeregt durch die Beobachtung der so verschiedenen Art der Wärmeabgabe

---

[1]) Virchows Archiv, Band 120, 131

[2]) Hématimétrie normale de l'Européen aux pays chauds. Archiv de médécine navale 1889 Nr. 2.

[3]) Geneeskundig Tydschrift voor Nederlandsch Indië 1891.

bei Europäern und Malayen, welch letztere nicht oder sehr wenig schwitzen, (ebenso wenig Afrikaner, ausser wenn sie sehr fett sind.) durch Messungen der Hauttemperatur mit allerdings nicht einwandfreien Thermometern sowie durch genaue und kontrolierte Messungen der Kapacität der Lunge von gesunden Malayen und deren Respirationsfrequenz. Dauer der einzelnen Respiration, im Vergleich mit den bei gesunden Europäern in Indien von mir gewonnenen Werten, die etwaigen Unterschiede festzustellen. Ich wandte mich mit meinen Experimenten an Haut und Lunge, vorerst der Eingeborenen, dann auch der Europäer, mit einem Aufenthalt von mindestens 2 Jahren in Indien, weil diese Organe bei beiden Klassen ja die Ausgangspforten der physikalischen Wärmeregulierung darstellen und doch, wie vorhin angegeben, besonders bei der Arbeit, so verschieden funktionirten. Zugleich musste ich dabei zu dem Schluss kommen, dass in der genauen Erklärung dieser Vorgänge, der Angelpunkt der ganzen Frage nach der Einwirkung des Tropenklimas auf den Menschen, abgesehen von Malaria und anderen konkreten Krankheiten, liegt. Denn nur die behinderte Wärmeabgabe von Haut und Lungen an die Tropenluft, die anstrengende, unliebsame, oft profuse Schweissbildung ist es ja, welche Lungen, Herz, den Blutsaft, Blutgefässe und Schweissdrüsen beim Europäer übermässig in Anspruch nimmt, und ihn um den ganzen Zustand in ein Wort zusammenzufassen, schwächt. In diesem geschwächten Zustande, dem nicht einmal durch tiefen ausgiebigen Schlaf abgeholfen werden kann, sehen wir, dass der Europäer, der obwohl er dem Eingebornen vielfach an Kraft überlegen ist, dieselbe dennoch in den Tropen ohne Leben und Gesundheit zu gefährden nicht andauernd gebrauchen darf, weil seine dadurch erhöhte Wärmebildung nicht wie bei dem Eingebornen, durch geregelten leichteren Wärmeverlust für ihn unschädlich gemacht werden kann, sondern ihn geradezu gefährdet. Selbst einen kurzen Sturmlauf und einen länger andauernden Kampf haben europäische Soldaten später auszuliegen.

Die Frage, welche Einrichtungen dem Eingebornen diesen Vorzug geben, sollen meine Untersuchungen und die Anderer beantworten.[1]) Ich fand, dass die Lunge im Verhältnis zur Körpergrösse bei den Malayen eine etwas grössere Kapazität besitzt

[1]) Däubler, Berliner Klinische Wochenschrift 1888 No. 21.

und auch, dass die Respirationsfrequenz bei ihnen eine etwas grössere ist, als bei Europäern in den Tropen. Die Resultate der mit dem Spirometer vorgenommenen Messungen und die Messung der Körpergrösse nähern sich den von Gould bei Indianern erhaltenen Werten. Es geht daraus hervor, dass die Malayen in einer bestimmten Zeit etwas mehr ein- und ausatmen als die Europäer, welche in den Tropen leben, allein nicht in dem Masse, dass man der Lunge des Malayen die Rolle der Haut des Europäers übertragen könnte, jedoch dass die Lunge des Malayen imstande ist, mehr Wasserdampf an die Luft abzugeben und zwar soviel, dass seine auch für die Wärmeabgabe geeignetere Haut wenig schwitzt, stimmt mit der täglichen Beobachtung in den Tropen überein. Dann könnte man sich erklären, warum seine Herzarbeit nicht so sehr in Anspruch genommen wird bei geringer Arbeitsleistung. Allein ohne die Funktion und Bedeutung der pigmentierten Haut genau zu kennen, ist eine vollständige, auf experimentell gewonnenen Thatsachen ruhende Beweisführung nicht möglich.

Glogner[1]), welcher ebenfalls in physiologischer Richtung forschend in den Tropen thätig ist, hat kalorimetrische Untersuchungen angestellt an 20 europäischen und 20 malayischen Soldaten in Indien und gefunden, dass 1 qcm Malayenhaut in ½ Stunde 10,5 Wärmeeinheiten, 1 qcm Europäerhaut nur 8,7 Wärmeeinheiten in derselben Zeit abgiebt Es ist auch von grosser hygienischer Wichtigkeit, dieses Verhältnis der Wärmeabgabe genau zu wissen, um darnach den Ursachen nachzuforschen, welche diese Differenzen bedingen und, wenn auch anatomische Verschiedenheiten die Funktionen beeinflussen, worauf ja schon Farbe, Behaarung, Dicke der Haut hinweisen, durch zweckentsprechende Anweisungen den schädlichen Einfluss auf den Europäer herabzumindern. Ueberblickt man die Tabelle von Glogners kalorimetrischen Untersuchungen, so ist nichts von einem Unterschiede der Eigenwärme zwischen Malayen und Europäern zu bemerken, die 20 Malayen zeigten 37,29° C., die Europäer 37,32° C Körpertemperatur im Durchschnitt.

[1]) Glogner. Über einen physiologischen Unterschied der Haut der Europäer und der der Malayen. Virchows Archiv, Band 116, Heft 3.

Dagegen verhielten sich die einzelnen Individuen untereinander sehr verschieden, betreffs der Wärmeabgabe. Bei Europäern betrug die grösste Differenz 5,4 Wärmeeinheiten bei einem Manne mit 1028 qcm Unterarmoberfläche, gegen 15,2 Wärmeeinheiten bei 994 qcm Hautoberfläche. Bei Malayen ergaben sich Differenzen in ähnlicher Höhe nicht. Nach Glogner zeigt die gewöhnliche Kurve der Tagestemperatur eine andere Form als in Europa. Die Temperatur zeigt zwei Maxima, das eine Maximum am Vormittage 11 Uhr, dessen Kurve steil ist, dann sinkt die Temperatur, erreicht am Nachmittag ein zweites Maximum, um darnach wieder abzusinken. Glogner darf man für seine Untersuchungen in dieser Richtung nur dankbar sein. Angesichts der individuellen Differenzen, welche die kalorimetrischen Untersuchungen Glogners aufweisen, wäre eine öftere Wiederholung wünschenswert, sowie eine nach Möglichkeit gleichartige, vorherige Nahrungsaufnahme der Versuchspersonen zu veranlassen, oder eine vorherige Prüfung auf die genossene Menge von Nahrungsmitteln und Alcoholica. Ist die Wärmeproduktion der Individuen durch zufällige Ereignisse vor Anstellung des Versuchs eine temporär verschiedene, wie nach reichlicher Nahrungsaufnahme gegenüber nüchternem Magen, bestehendem Katarrh mit leichtem Fieber oder vorangegangener verschiedener Arbeitsleistung, so ergeben sich leicht grössere Differenzen. Jedenfalls hat Glogner Recht, wenn er zum Schluss sagt, der Malaye befinde sich in Bezug auf die Wärmeabgabe durch die Haut gegenüber dem Europäer in den Tropen im Vorteil.

Würde man vorher die absolute Hauttemperatur der Individuen feststellen und diese in das Schema einschalten, so gewänne man dadurch den sicheren Aufschluss, wie viel Wärmeeinheiten eine bekannt temperierte Hautfläche, z. B. der Unterarm, an das Wasser abgiebt während einer bestimmten Zeit.

Aus der absoluten Hauttemperaturbestimmung ergiebt sich auch der wirkliche Unterschied zwischen Körper- und Hautwärme bei Europäern und Eingebornen. Hierdurch erfahren wir, wie viel mehr Wärme die pigmentierte Haut durch Strahlung, Leitung und Verdampfung abgibt, eine Wärmeabgabe, welche nur mit geringer Schweissbildung oder, wie bei mageren Negern, ohne jede Hauttranspiration vor sich geht.

Baer[1]) giebt den Wärmeverlust durch die Haut auf 75 % der Gesamtwärmeabgabe an. der Verlust durch Strahlung beträgt im Mittel 50 %, durch Leitung wenig. kaum 8 %. da die Haut ein schlechter Wärmeleiter ist. Magere Haut strahlt besser Wärme aus als fette. dicke.

Die Negerhaut ist nach Henle[2]) und Krause dicker als die der kaukasischen Rassen. Die Cutis des Negers. welche für die hier in Betracht kommenden physiologischen Unterschiede am wichtigsten. da sie ja der Sitz der drüsigen Elemente. der Nervenendigungen und der Gefässe ist, variiert von der des Weissen um 1 mm, die Epidermis an verschiedenen Stellen beinahe um ebensoviel. Der Hauptunterschied in der Hautdicke liegt in der grösseren Mächtigkeit der Cutis des Negers, an deren Grenze die eigenartigen Pigmentzellen aufsitzen. Die Epidermisschüppchen des Negers unterscheiden sich nicht von denen der Weissen und enthalten kein Pigment. Dieses sind unsere bisherigen Kenntnisse über den Vorgang der Wärmeabgabe von Europäern in Europa und die anatomischen Verschiedenheiten der schwarzen und weissen Haut.

Man unterscheidet dunkle und leuchtende Wärmestrahlung. Bei der Hautwärmestrahlung handelt es sich selbstredend nur um dunkle Wärmestrahlen. Ein Teil des Körpers ist auch bei Negern bekleidet. der Europäer geht stets bekleidet schon zum Schutz gegen die Sonnenstrahlen. Geht der Neger viel in der Sonne, so sucht er auch durch Baumwollstoff den Strahlungsverlust leuchtender Wärme zu erhöhen, im Schatten sehen wir die pigmentierten Rassen gern ganz unbekleidet arbeiten, wo dann der Strahlungsverlust dunkler Wärme ungehindert vor sich geht. Die Abkühlungsgeschwindigkeit wächst mit der Grösse des Verhältnisses von Gesamtoberfläche zum Gesamtkörper, daraus können wir uns einerseits die leichtere und grössere Wärmeabgabe bei mageren Leuten, besonders Negern und überhaupt pigmentierten Rassen in den Tropen, erklären, andererseits das Schwitzen der fetten Neger. Auch magere Europäer schwitzen sämtlich stark, fast unaufhörlich in den Tropen; erst nach

[1]) Baer. Eulenburgs Realencyclopädie, Band XI.

[2]) Handbuch der Anatomie. Braunschweig 1866.

jahrelangem Aufenthalt in den Tropen vermindert sich diese Schweissbildung in beträchtlicherem Masse.

Trotzdem Weiss die Farbe ist, welche man bei der Kleidung wählt, um den Strahlungsverlust leuchtender Wärme zu befördern (wie die Krieger'schen[1]) Versuche beweisen, handelt es sich dabei um Wärmeverlust durch Leitung) und z. B. weisse Mützen oder Tropenhelme, bei welchen zwischen Rand und Kopfhut eine Luftschicht bleibt, gegenüber schwarzen in den Tropen eine Temperaturerniedrigung bis 7% eintreten lassen, wird wohl die schwarze Hautfarbe den Hauptwärmeverlust durch Strahlung in ausgiebigerer Weise besorgen als die weisse. Den Verlust durch Verdampfung ohne Schweissbildung in den Tropen, würde man erst auf experimentellem Wege feststellen müssen, und dieses geschähe wohl am besten durch den Pettenkofer-Voit'schen grossen Apparat oder andere ähnliche noch für den Tropengebrauch zu konstruierende Apparate. So könnte man nach Kenntnis der Unterschiede zwischen Haut und Eigenwärme und der Werte für Strahlung, Leitung und Verdampfung sowohl bei pigmentierten Rassen als Weissen ein Urteil darüber gewinnen, ob die schwarze Haut durch grösseren Strahlungsverlust und insensible Verdampfung ihr Uebergewicht gegenüber der weissen Haut dokumentiert, oder ob die Lungenthätigkeit die fehlende Wärmeabgabe durch Wasserdampfabgabe besorgt. Wie der früher angeführte Rubner'sche Versuch beim Hunde zeigt, war das Resultat der Wirkung von 25–30° Lufttemperatur ohne strahlende Wärme, also ungefähr wie am Vormittag 11 Uhr in den Tropen, erhöhte Wasserdampfabgabe durch die Lungen, bei Temperatursteigerung, es besorgte demnach überhaupt die Lunge den bei weitem grössten Teil der Wärmeabgabe durch Wasserverdampfung.

Dunkle Wärme strahlt ohne Unterschied der Farbe nach Kriegers Untersuchungen aus, die Farbe an sich würde hiernach betreffs der Haut nicht in betracht kommen, um die Unterschiede in der Wärmeabgabe zu gunsten der schwarzen Haut, wie sie Glogner zeigte, zu beweisen.

Es sei übrigens nebenher noch darauf aufmerksam gemacht, dass bei Pigmentierten Hautverbrennungen und Blasen-

[1] Eulenburgs Realencyclopädie. Bd. XI.

bildung durch die Sonnenstrahlen viel seltener vorkommen, als bei Weissen. Die Entscheidung ob die gerade an der Grenze der Cutis und Epidermis stehenden Pigmentzellen darauf einen funktionellen Einfluss haben, wäre wiederum der weiteren Forschung vorbehalten. Dass die Schwarzen durch äussere Verletzungen der Haut, auch operative Eingriffe, wenig Schmerzen fühlen, ist eine bekannte Thatsache, man braucht nur bei schweren Operationen die Chloroformnarcose.

Meine Beobachtungen und Messungen hatten mich darauf hingewiesen, dass die Lunge des Schwarzen, auch wenn deren Kapazität nicht grösser ist als die des Weissen, durch leichteres und öfteres Atmen einen grossen Teil der Wärmeabgabe besorgte, welche der Haut des Weissen zufällt. Die kurze, breite, bewegliche Nase, der breite, stets offene Mund, der kürzere Oberkiefer und breitere Unterkiefer ebenso wie die grössere Breite der Trachea bei den Negern erleichtert ihnen die Atmung. Der Neger ist auch im Stande die verschiedensten Töne lange anhaltend bei verschiedener Stellung seiner wulstigen Lippen hervorzubringen.

Alle diese Beobachtungen sind jedoch nicht im Stande jetzt eine Erklärung für den Vorgang der verschiedenen Wärmeabgabe bei Weissen und Schwarzen zu gestatten, wir sind darauf angewiesen, die vorhin erwähnten Untersuchungen in planmässiger Weise erst anzustellen und unzweifelhafte Werte zu ermitteln. Dazu ist es nötig verschiedene Details zu erwähnen.

Nach Baer[1]) ziehen bei mittlerer Luftgeschwindigkeit 3 Kubikmeter Luft über einen Menschen hin, dadurch verliert er im Freien mehr Wärme als in Wohnstätten. Alle Versuche, welche auf die physikalische Wärmeabgabe gerade in den Tropen Bezug haben, wären daher doppelt, sowohl in Wohnräumen als im Freien vorzunehmen.

Die direkten Messungen der Hauttemperatur, welche vereinzelt in den Tropen auch meinerseits angestellt wurden, haben verschiedene Werte gegeben, weil die angewandten Instrumente nicht zweckentsprechend waren. Auch haben die verschiedenen anderen Beobachter nicht stets die Vorbedingungen für einwandfreie Messungen berücksichtigt. Ein Beobachter, welcher ein gewöhnliches Thermometer mit Heftpflaster in eine Hautfalte befestigte, erhielt sogar 39° C. Hauttemperatur nach 20 Minuten,

[1]) Eulenburgs Realencyclopädie, Band XI.

ein anderer durch eine Entzündung der Haut 32° C. Die Messungen vermittelst des Thermomultiplicators sind umständlich und nicht absolut genau, auch wären damit Messungen in grösserer Anzahl und an verschiedenen Orten des Tropentieflandes und im Höhenklima nicht gut ausführbar. Stokvis[1]) gibt den Unterschied zwischen Haut- und Körpertemperatur bei Europäern in den Tropen auf 1° C. an, in Europa beträgt derselbe 4.5 bis 5,5° C. Dieses stimmt ungefähr mit den Resultaten, welche ich in den Tropen gewonnen, überein: bei Afrikanegern fand ich überdies einen Unterschied von 3° C. zwischen Haut- und Körpertemperatur. Da hiebei immer nicht zweckmässig konstruierte und deshalb nicht ganz zuverlässige Thermometer angewandt wurden, da ferner verschiedene Hautstellen verschiedene Temperatur zeigen, so müssen diese Untersuchungen mit völlig einwandfreien Instrumenten, an vielen Personen und bei jeder, an mindestens fünf verschiedenen Körperstellen, Unter- und Oberextremität, Weiche, Rücken und Hypochondrium gemacht werden. Das Mittel aus allen diesen, an gleichaltrigen Personen, in gleichem Ernährungszustande, zu bestimmter Zeit vor und nach der Hauptmahlzeit genommenen Temperaturen, ist dann mit der Hauttemperatur und Körpertemperatur anderer Kategorien zu vergleichen.

Hautthermometer.

Um genaue Werte der Hauttemperatur zu erhalten und dem vorhin erwähnten Übelstande der unzweckmässigen Thermometer abzuhelfen, wandte ich mich an Herrn Professor von Voit in München, welcher die Güte hatte, nach seinem schon früher von ihm in Anwendung gebrachten Hautthermometer ein eigens für genaue Hautwärmemessungen geeignetes Instrument zu konstruieren. Dieses Instrument ist von grosser Empfindlichkeit, zeigt am unteren Ende eine abgeplattete Cüvette mit Quecksilber, welche von einem schlechten Wärmeleiter, Kork, umgeben ist. Die Skala zeigt von + 18° C. bis 45° C., am oberen Ende befindet sich ein Metallknopf, an welchem die Finger des Untersuchers den Thermometer leicht festhalten und ihn der Haut an-

[1]) Vorträge u. Rassenvergleichende Pathologie. Berlin. Hirschwald 1890.

passen. Die mit diesem Hautthermometer in zwei Monaten angestellten Versuche bei verschiedenen Personen im Zimmer, vor der Hauptmahlzeit gemessen, ergaben nur geringe individuelle Unterschiede. Es muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass, nachdem die Messung in fünf Minuten beendigt ist, das Quecksilber sehr langsam wieder sinkt, so dass man am besten mehrere Thermometer zur Hand haben sollte, um bei mehreren Personen gleich nach einander oder auf verschiedenen Hautstellen messen zu können.

Ich liess in diesem nach von Voit angegebenen Thermometer die enge Quecksilberröhre etwas erweitern und das Glas der Cüvette verstärken, wodurch die Zeit für das Herabsinken des Quecksilbers verkürzt wird. Da die Haut um das Thermometer herum kreisförmig abgeschlossen ist und keine Wärme entweichen kann, ferner ein starker Druck auf die Haut bei dünnem Glase nicht angewandt werden darf, weil sonst das Quecksilber hinaufgedrückt wird, so muss man sich erst ein wenig üben, um zu richtigen, stetigen Resultaten zu gelangen. Die Hautwärme, welche Verfasser (in München) bei 5 Personen, im Mittel 32,6—33,4° C. fand, ist besonders unter der Kleidung an verschiedenen Hautstellen different, es empfiehlt sich daher, erst einige Minuten nach dem Entblössen der Haut mit der Messung zu beginnen. Erst in grosser Anzahl in den Tropen angestellte Hauttemperaturbestimmungen können uns in den Stand setzen, allgemeine Normen für die verschiedenen Rassen aufzustellen.

Jeder Tropenarzt sollte sich mit Hautthermometern versehen und sollte helfen das angeregte Thema durch angestellte Messungen klar zu stellen. Andrerseits ist es ja bei dem geringen Unterschiede zwischen Haut- und Körpertemperatur, der bei Weissen in den Tropen nicht mehr als 1—1,5° C. betragen mag, in hygienischer und ärztlicher Beziehung durchaus notwendig, bei Unwohlsein und auch bei fieberhaften Krankheiten den Unterschied zwischen Haut- und Körpertemperatur zu wissen, um darnach Massregeln zu treffen. Die Messungen dürfen nicht mit dem alten Instrumente ausgeführt werden. Ist eine Infektion in den Tropen erfolgt, aber noch latent, so wissen wir, dass der Patient, auch ohne ausgesprochenen Fieberanfall, durch leichte Temperaturschwankungen zu allerlei unbestimmten Klagen Anlass gibt.

Das Blut wird aber wechselweise bald stärker, bald schwächer nach der Haut geführt, deshalb fühlt sie sich auch in normalem Zustand an den unbekleideten Stellen bald wärmer, bald kälter an. Dieser Wechsel wird auffallender bei Unwohlsein und vor Ausbruch jeder Krankheit, verwertbar für die Behandlung wird er erst durch Kenntnis der Hautwärme.

Es ist anzunehmen, dass wir bei Kenntnis des Verhältnisses der Hauttemperaturschwankungen zur Körpertemperatur, besonders in den Tropen, wo die Haut eine so grosse Rolle bei der Aufrechterhaltung der Körpertemperatur spielt, manche Krankheitszustände voraussagen können werden. Der Europäer wird schon bei leichten Erkrankungen im Strandklima sehr angegriffen und weniger widerstandsfähig gegen Malaria. Bei fieberhaften Krankheiten braucht man in Europa, wo die Lufttemperatur nie so hoch ist als in den Tropen, die Hauttemperatur weniger zu berücksichtigen. Besteht aber in den Tropen eine fieberhafte Krankheit, wird die Haut dabei wärmer, so haben wir als Ärzte ein grosses Interesse daran, diese Verhältnisse zu kennen und unsere Behandlung in Berücksichtigung der permanent höheren Lufttemperatur darnach einzurichten. Die 10 Minuten lange Manipulation, welche nötig ist, um an zwei Hautstellen die Temperatur zu nehmen, darf davon nicht zurückhalten.

Die alleinige Kenntnis des Vorganges der Wärmeabgabe von der Haut der verschiedenen Tropenbewohner genügt nicht, um alles aufzuklären. Hierzu gehört die Kenntnis der feineren Unterschiede der Haut bei Europäern und Schwarzen in den Tropen selbst. Die vom Verfasser in dem anatomischen Institut in München angestellten mikroskopischen Untersuchungen der Haut von bis jetzt sieben Personen, bei welchen besonders die Histologie der Schweissdrüsen berücksichtigt wurde, ergaben, dass in den zahlreichen Flächenschnitten die Schweissdrüsen dicht an den Haarwurzeln und in gleichem Niveau mit den Talgdrüsen liegen. Stets gruppieren sich die Knäueldrüsen um das Haar, ausserhalb desselben findet man sie selten. Dickendurchschnitte zeigen ebenfalls die grosse Länge der Ausführungsgänge der Knäueldrüsen und die vorhin erwähnte Tiefe der Drüse selbst. In diesem Niveau erscheinen auch die Gefässdurchschnitte grösser. Die Grösse der einzelnen Knäueldrüsen erscheint variabel. Da diese

Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind und bisher mehr den Charakter von Vorarbeiten trugen, auch für die Verhältnisse in den Tropen keine direkte Bedeutung haben, so kann auch hier nicht weiter auf dieselben eingegangen werden. Es sei mir erlaubt, um zu zeigen wie verschieden sich bei verschiedenen Rassen die Zahl der Schweissdrüsen verhält, eine Bemerkung Bischoffs[1]) mitzuteilen. „An der Rückenhaut der Feuerländer (wovon einige in München gestorben waren), war die geringe Dicke des Coriums und der Epidermis auffallend. Die Papillen der Haut hatten die gewöhnliche, teils konische, teils mehr breite Form und enthielten Gefässschlingen und Tastkörperchen. Dagegen konnten wir in ihr nur wenige feine Haare, keine Muskelfasern und keine Schweissdrüsen und Talgdrüsen auffinden, deren gänzlichen Mangel ich zwar nicht behaupten will, die aber jedenfalls so sparsam auftreten, dass sie in einer grösseren Anzahl von Schnittpräparaten nicht bemerkt werden konnten."

Dass die Anstrengungen, welche durch die in den Tropen beim Europäer gesetzte schwierige Wärmeabgabe durch die Haut nicht auf dieses so wichtige Organ beschränkt bleiben, ist schon angeführt. Die Wärmeabgabe durch die Haut kann nach Winternitz[2]) mehr als 70% nach abwärts und um mehr als 90% nach aufwärts schwanken und diese Schwankungen vermögen die der Wärmeproduktion um das Dreifache zu kompensieren. Wir müssen annehmen, dass in den Tropen die weisse Haut fortdauernd in dieser Hinsicht einen ausgiebigen Gebrauch von ihrer Leistungsfähigkeit macht. Die Wärme strömt von den Wandungen der Hautgefässe nach der äusseren Fläche der Epidermis, so dass die Intensität der Bewegung mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt (nach Baer[3]). Bei einem grösseren Abkühlungsbedürfnis, wie es in den Tropen gefühlt wird, müsste diese Bewegung nach der Epidermis zunehmen und auch die Intensität durch ausgiebigeren Impuls von Seiten des Herzens erhöht werden. Grössere Anstrengung der inneren blut-

[1]) Weitere Bemerkungen über die Feuerländer. Sitzungsberichte der Kgl. Bayer. Akademie der Wissenschaften 1892.

[2]) Monatsschrift für Wasserheilkunde Nr. 1 1894.

[3]) Baer: Eulenburgs Realencyclopädie Band XI.

bereitenden Organe und auch besonders des Herzens können wir in den Tropen bei der Wärmeabgabe durch Weisse, wie bereits auseinandergesetzt, sicher voraussetzen. Die Folgen aller dieser steten Anstrengungen haben wir vorhin schon mit Herabsetzung der ursprünglichen Kraft bis zu einem gewissen Schwächezustande charakterisiert und auch darauf hingewiesen, dass diesem die Gesundheit herabsetzenden Zustande nur durch öfteres Aufsuchen des erfrischenden Höhenklimas vorgebeugt werden kann. Am besten wäre es, den Aufenthalt der Europäer wenigstens von der Küste in das nahe Vorgebirge zu verlegen, so dass in einer prosperierenden Kolonie die europäischen Wohnungen sich wenigstens 5 bis 600 m hoch befinden müssen. In dieser Höhe ist es schon bedeutend kühler, Moskitos sind selten; eine kürzere Eisenbahnfahrt könnte die Kolonisten zu ihren täglichen Geschäften an die Küste führen. Die in solchen Wohnungen lebenden Europäer z. B. auf Java, beweisen, dass die Tropenwärme und Luftfeuchtigkeit ihrer Gesundheit weniger schadet, als denjenigen, welche stets Tag und Nacht im eigentlichen Strandklima bleiben. Die Abkühlung durch Eiswasser und Eislimonade hat bei Europäern in den Tropen nur eine günstige Wirkung, es wird dadurch auch eine innere Wärmeleitung etabliert.

Dass Bäder in ausgiebigem Masse gebraucht werden sollen, ist eine der ersten Forderungen der Tropenhygiene, dazu sind in jedem Europäerhause Vorkehrungen vorhanden. Von Staats wegen sollten überdies in jedem Orte Bassins mit auf 18° abgekühltem Wasser zur Benutzung bereit gestellt werden. Das natürliche Bad in den Tropen, besonders das Seebad, hat indessen immer noch seine Vorzüge. Verfasser selbst, und der grösste Teil der Besatzung des Forts Lamnga auf Sumatra, welches in kurzer Entfernung vom Meere lag, badeten monatelang im Seewasser am Morgen, 5½ bis 6½ Uhr, wo die Sonnenstrahlung noch nicht so intensiv war, mit dem besten Erfolge. Die Wirkung des kühleren Hausbades kann die Wellenbewegung, die Bewegung des Schwimmens nicht ersetzen. Der Gesamteffekt jeden kalten Bades bleibt neben der Abkühlung der Haut und des Blutes, die Entlastung der Blutfülle der inneren Organe und die Erhöhung der Mehrzahl der organischen Funktionen, Vertiefung der Respiration, Verlangsamung des Herzschlages,

Sehr belehrend ist die Abhandlung von Winternitz[1]) über die Beherrschung der Wärmeregulation, Abkühlung oder Erwärmung des Körpers oder einzelner Teile durch hydriatische Eingriffe, welche auf die Tropenverhältnisse angewandt werden können.

B. Die Luftfeuchtigkeit in den Tropen.

Fragen wir uns, welche Abweichungen die Luftfeuchtigkeit in den Tropen aufweist und in wie weit sie den Gesundheitszustand der Tropenbewohner vorerst wieder im Strandklima beeinflusst, so kommt bei Beantwortung dieser Fragen vor allem die Abhängigkeit der Luftfeuchtigkeit von der Luftwärme in Betracht. Diese feststehende Abhängigkeit, ja Unterordnung, bedingt wiederum, dass wir bei Besprechung dieser hygienischen Frage die relative Feuchtigkeit zu Grunde legen müssen und nicht die absolute Luftfeuchtigkeit (d. h. die Gewichtsgrösse des in 1 cbm Luft enthaltenen Wasserdampfes in Gramm ausgedrückt), denn diese lässt uns über den Sättigungszustand der Luft ohne Aufschluss. Die grösste absolute Feuchtigkeit der Luft beträgt nach Hann[2]) bei 10° C. Lufttemperatur 9,3717 Gramm, bei 20° C. aber 17,1768. Ein einheitliches Mass kann man daraus also nicht erhalten, um von da aus auf die noch mögliche Verdunstung zu schliessen. Der Unterschied zwischen der wirklich vorhandenen Luftfeuchtigkeit und derjenigen des Sättigungszustandes, das sog. „Sättigungsdefizit", würde uns aber bei den verschiedenen Temperaturen darüber aufklären, wieviel die Luft noch an Feuchtigkeit aufnehmen kann, ehe der Zustand der Sättigung erreicht ist. Dieser Sättigungszustand muss uns in hygienischer Beziehung sehr wichtig erscheinen, da eine völlig mit Wasserdampf gesättigte Luft die Gesundheit stark beeinträchtigt, da sie die Verdunstung oder Wasserverdampfung durch Haut und Lungen nicht mehr gestattet.

Da das Sättigungsdefizit bei wechselndem Luftdruck und Wind schwankt und ausserdem die Lufttemperatur und deren austrocknende Wirkung in Betracht kommt, so rechnet man an Stelle dessen mit dem relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft,

[1]) Eulenburgs Realencyclopädie. Hydrotherapie.
[2]) Handbuch der Klimatologie.

nach Assmann[1]), d. h. dem thatsächlich vorhandenen in Bezug auf den bei der herrschenden Temperatur möglichen, welcher mit 100% die volle Dampfsättigung anzeigt.

Es würde zu weit führen, wollten wir hier die Luftfeuchtigkeitsverhältnisse in den einzelnen Ländern am grossen Tropengürtel in minutiöser Weise als Agens auf die Gesundheit der Tropenbewohner in Betrachtung ziehen. Man weiss auch aus den meteorologischen Berichten, dass diese, wie ebenso schon früher bei den Lufttemperaturen in der Nähe des Aequators angegeben, sich in den Tropenniederungen nicht wesentlich unterscheiden. In der Nähe der Wendekreise allerdings bemerkt man wieder Unterschiede wie im Ovamboland, 6 Meilen von der Küste, (nach Angaben eines finnischen Missionars = 15 mm), auch in Queensland scheint die Luftfeuchtigkeit geringer zu sein als im benachbarten Neu-Guinea.

Greifen wir gleichsam als Paradigmata aus dem äquatorialen Tropengebiet Batavia und Sansibar heraus, so zeigt sich bei diesen ein kaum merklicher Unterschied sowohl in der Temperatur als in der Luftfeuchtigkeit. Die mittlere Jahrestemperatur ist, wie wir schon sahen, fast die gleiche, die Regenhöhe in Batavia ist 2200 mm, in Sansibar allerdings etwas mehr, 2500 bis 3000 mm; die mittlere Dampfspannung der Luft in Batavia[2]) 21 mm, in Sansibar 22,5 mm. Batavias Luft hat nach Assmann[3]) 2,8 Volumprozente (mittl.) Wasserdampf. Die Abweichung von Europa ist somit sehr gross [nach Wernich[4])], denn „im mittleren Europa, wo selbst im Sommer die durchschnittliche Wasserdampfspannung nur 10 mm beträgt, steigt der Wasserdampf nur bis 1,3 Volumprozente". Wernich giebt auch an, dass auf dem Meere und an der Küste die relative Feuchtigkeit noch 80% betrage.

Wir ersehen hieraus, dass der Sättigungspunkt in den Tropentiefländern der Meeresküste noch nicht erreicht und dass also das Leben dadurch noch nicht direkt bedroht ist. Allein der Feuchtigkeitsgehalt der Tropenluft, besonders im Strandklima, ist gegen-

[1]) Assmann, Das Klima. Handbuch der Hygiene von Dr. Weyl. 1894.

[2]) Mitteilungen des meteorolog. Observatoriums in Batavia, 1866—1882.

[3]) Weyls Handbuch der Hygiene 1894.

[4]) Wernich, Eulenburgs Realencyclop. Band 20.

über dem in Europa, ein so hoher, dass wir schon in Hinblick auf die grössere Schwierigkeit der vermehrten Verdunstung von Haut und Lungen an die sehr feuchte Luft bei Europäern annehmen dürfen, dass sie nach dem im letzten Abschnitt eingehend Ausgeführten, vorzüglich auf diese sehr ungünstig einwirken müsse.

Nach von Voit und von Pettenkofer[1]) beträgt die Verdunstung des Wassers von der Körperoberfläche eines Menschen in Europa täglich 540 gr. Nach K. Vierordt[2]) werden im gemässigten Klima 600 gr Wasser durch die Haut und 330 gr durch die Lungen abgegeben.

Eykmanns[3]) in Batavia angestellte Untersuchungen geben keinen vollkommenen Aufschluss über die Höhe der Verdunstung von Seiten der Körperoberfläche von Malayen und Europäern in äquatorialen Gebieten.

Arbeitende Malayen schieden im Harn und Kot 738 gr Wasser aus, in der Perspiration 1577 gr, während Europäer im Harn und Kot 1338 gr und in der Perspiration 1730 gr ausschieden.

Eykmann bemerkt hierzu: „Die Wärmeabgabe durch die Perspiration liesse sich nach den oben mitgeteilten Durchschnittszahlen für die betreffenden Wassermengen bei den Europäern im Mittel auf 990, bei Malayen auf 900 Kalorien (40% des Gesamtwärmeverlustes) annehmen. Für manche Fälle dürfte aber diese Berechnung nicht ganz zutreffen, wenn aus naheliegenden Gründen, wie in der Mittagruhe (in der Mittagzeit nahm Eykmann seine Untersuchungen vor), reichlich geschwitzt wird und die Verdampfung behindert ist.“ Mit dem Umstande, auf den schon früher hingewiesen wurde, dass nämlich Malayen nicht viel, Neger noch viel weniger schwitzen, liessen sich Eykmanns Resultate nicht ganz in Einklang bringen, umsomehr, da er annimmt, dass die Wärmeabgabe der Lungen in den Tropen eine geringere sei, was auch nicht durch ausgiebigere Ventilation kompensiert wird. Die Frage, wie denn die pigmentierten Rassen ihre Wasserverdampfung gegenüber dem bekannten Luftfeuchtigkeitsgrade an verschiedenen Orten der Tropenniederungen besorgen, in welcher Menge und auf welchem Wege, dürfte demnach wohl nur unter

[1]) Hermann, Physiologie.

[2]) Zeitschrift für Biologie, Band 2.

[3]) Beitrag zur Kenntnis des Stoffwechsels. Virchows Archiv Band 133

Zuhilfenahme von entsprechenden Apparaten, vielleicht auch eines ähnlichen, wie ihn d'Arsonval[1]) und Rosenthal vorschlägt, unter welchem ein Mensch bequem stehen kann, zu beantworten sein. Auch Eykmann weist darauf hin, dass er derartige Apparate vermisse.

Die geringe Wasserausscheidung der Malayen, 738 gr durch Harn und Kot, gegenüber 1338 gr bei Europäern stimmt mit den Berichten aller Tropenärzte betreffs der geringen Urinsekretion der pigmentierten Rassen überein. Jedenfalls beweisen diese Untersuchungen, dass beim Europäer in den Tropen die Verdampfung von der Körperoberfläche an die feuchtwarme Tropenluft bedeutend gesteigert, europäischen Verhältnissen gegenüber verdreifacht ist. Die Versuche müssten allerdings erst weiter fortgesetzt werden, wobei auch die Wärmeabgabe durch Strahlung und Leitung festzustellen wäre, um darnach zu feststehenden Urteilen zu gelangen. Der Luftfeuchtigkeitsgehalt der Tropenluft speziell Batavias ist mehr als doppelt so hoch als derjenige der Luft des mittleren Europas im Sommer. Wie wir schon anführten, ist der Temperaturunterschied der Luft im heissen Sommer Europas gegenüber der Luftwärme der Tropen nicht bedeutend. Hierzu kommt noch, dass die Luft in den Tropen weniger bewegt ist, als in unseren Breiten und dass Stürme selten vorkommen, was wieder ein erschwerendes Moment für die unbehinderte Abgabe des Wasserdampfes von Lunge und Haut ergibt. Diese Verhältnisse kommen in Europa in hygienischer Beziehung wenig in Betracht.

In den Tropen jedoch erwachsen ganz besonders hierdurch dem Europäer,— denn Eingeborne leiden nicht darunter, — Gefahren für seine Gesundheit. Assmann[2]) bemerkt hierzu: „Da eine Verminderung der Verdunstung durch Haut und Lungen erfahrungsgemäss durch Vermehrung der Harn- und Darmsekretion kompensiert wird, müssen plötzliche Schwankungen der relativen Luftfeuchtigkeit zu entsprechenden Veränderungen des Blutdruckes Veranlassung geben, was in manchen krankhaften Zuständen zu ernsten Folgen führen kann.“ Wir können diesem Ausspruche

[1]) L'anémocalorimétrie ou nouvelle méthode de calorimétrie humaine, normale et pathologique. Archiv de physiologie, 1894, VI, pag. 360.

[2]) Weyls Handbuch der Hygiene, Band I, 1. Abteilung.

nur beipflichten. Wenn dieser aber schon für Europa gilt und sich auch nur auf plötzliche Schwankungen der Luftfeuchtigkeit bezieht, durch welche bei höherer Luftfeuchtigkeit der Blutdruck gesteigert wird, wie viel mehr muss sich der Blutdruck bei dem steten hohen Feuchtigkeitsgehalt der Tropenluft erhöhen. Besonders in den zwei Regenzeiten, in denen es auch mit deren Eintritt und bald nach ihrem Aufhören zu Feuchtigkeitsschwankungen und Blutdruckveränderungen kommt, können wir auch analog die grössere Morbidität und Mortalität in den Tropen bemerken.

Welche Zustände durch Behinderung der Wärmeabgabe auch bei der erschwerten Verdampfung von Seiten der Haut und Lungen eintreten, ist schon im vorigen Kapitel ausführlich gesagt. Dass der Malaye oder Neger keine üblen Folgen dabei verspürt, ja dass er sich, bei Verminderung der Wasserausscheidung durch Harn und Kot, sowie geringem Schwitzen subjektiv geradezu wohl fühlt, dass auch sein Wärmegefühl nicht steigt, sind Thatsachen, deren Gründe wir erst wissenschaftlich weiter erforschen müssen.

Thatsache ist andrerseits, dass der Weisse, bei der stets schwierigen Verdampfung des gebildeten Schweisses an die nicht genug bewegte Luft, welche nicht stets neue Wellen zu weiterer Aufnahme seiner Hautfeuchtigkeit heranbringen kann, im Kampfe um die Erhaltung der Eigentemperatur permanent leidet, an und für sich angestrengt wird und dadurch auch ohne grosse Arbeitsleistung leichter ermattet. Nicht in der Hitze, in den Tropen an sich allein ist die Ursache hierfür zu suchen, das Hinzukommen der höheren Luftfeuchtigkeit giebt den Ausschlag; diese bewirkt Blutdruckerhöhung, Ansammlung des Blutes in den inneren Organen und, bei unrichtigem Verhalten der Europäer, wie besonders bei stärkerem Alkoholgenuss und übermässigen Anstrengungen, Kongestionszustände mit ihren Folgen. Ein fast konstantes Vorkommen in den Tropen ist bei Europäern der Blutreichtum der Leber, wodurch die so häufigen Lebererkrankungen speziell bei Weissen sich erklären lassen. Auch bei den Eingeborenen findet sich dieser Zustand häufig, wenn auch nicht in so hohem Grade wie bei den Europäern.

Der Kampf um die Erhaltung der Eigentemperatur, welche, wie wir sahen, von derjenigen der Haut nur um 1^0 C. differiert und so immer nahe um die Grenze des noch Möglichen sich bewegt,

ist in der feuchten Tropenluft, mit seiner Rückwirkung auf das Herz, auch schon ohne das Hinzukommen der Ansammlung des Blutes in den Bauchorganen schädlich genug. Die Wirkung der höheren Luftfeuchtigkeit in den Tropen auf den Menschen addiert sich zu jener der Luftwärme also zu der Hauptbehinderung der Wasserdampfabgabe der Europäer an die Tropenatmosphäre, während sie für die pigmentierten Rassen wenig oder gar nicht ins Gewicht fällt.

Während es für die Weissen ausserordentlich wohlthuend ist, bei fieberhaften Erkrankungen in das kühlere und trockenere Hochland zu kommen, wo auch die konkreten Krankheitsfälle in ihrem Verlauf stets günstig beeinflusst werden, empfindet der an das Strandklima gewöhnte Schwarze das Höhenklima unangenehm. Gewöhnlich wollen die schwarzen Diener gar nicht gerne auf längere Zeit mit ins Höhenklima, dagegen suchen schon Chinesen auf den Sundainseln, so oft es ihnen möglich ist, sich dort aufzuhalten und sich Landhäuser zu bauen.

Man hat mit Unrecht die höhere Luftfeuchtigkeit für die Entstehung des in den Tropen in einzelnen Distrikten so ungemein häufigen Muskelrheumatismus verantwortlich machen wollen. Der Tropenrheumatismus findet sich weniger an den Küsten, wo die Luft feuchter ist, viel häufiger im Binnenlande. Auch die Intensität der Krankheit wird an der Küste nicht so häufig beobachtet als im Innern Die Krankheit trotzt oft allen Mitteln. Am meisten bewährten sich, besonders auf Java. die heissen Schwefelquellen in Tschipanas im Hochgebirge des Preangers. In Englisch-Indien wird deswegen im Binnenlande stets Flanell getragen. Jedenfalls wird der Europäer. welcher zu Rheumatismus in den Tropen leicht disponiert zu sein scheint, gut thun, je nach den meteorologischen Beobachtungen im Binnenlande, wo die atmosphärischen Schwankungen mehr ausgesprochen sind als an der Küste, die Kleidung zu wechseln und sich bald wärmer, bald leichter zu kleiden.

Die hygienische Prophylaxis gegen den gesundheitsschädlichen Einfluss der feuchten Luft des Tropenklimas fällt mit der in dem vorigen Kapitel abgehandelten zusammen. Vermeidung des permanenten Aufenthalts im Strandklima, tägliches oder doch häufiges Vertauschen des Strandklimas mit dem Höhenklima oder

doch dem der Vorberge, ist eine unabweisbare Forderung. Alle anderen Veranstaltungen für Europäer sind unzureichend, das Festhalten an solchen palliativen Mittelchen, wie z. B. die nach noch so hygienischen Grundsätzen erbauten Wohn- und Krankenhäuser im Alluvium resp. in Tropentiefländern, geradezu schädlich und auch kostspielig. Krankenhäuser mit definitivem Charakter sollten ebenso wie sog. Sanatorien überhaupt nicht mehr im Tropentieflande erbaut werden; das verbietet jede rationelle Hygiene. Trotzdem ist man genötigt, palliative Veranstaltungen zu treffen, so z. B. in Indien, auch in Ostafrika, wo eine europäische Bevölkerung oder Beamte und Militär für eine Zeit an der Küste wohnen und sich beschäftigen muss. Im Hinblick auf diese Umstände, in Verbindung mit der höheren Luftfeuchtigkeit der Tropenstrandplätze und der erschwerten Wasserverdampfung von Seiten der Haut und Lunge, gab ich [1]) eine transportable Tropenbaracke an, welche zuerst in Sansibar, später in Dar-es-Salam gebraucht wurde und nach den Berichten der Aerzte sehr günstige Erfolge aufzuweisen hat. Auch in französischen Tropenkolonien und in den holländischen Kolonien hat sich die Tropenbaracke, modifiziert und verbilligt, besonders im Strandklima lange bewährt. Drei Gesichtspunkte waren bei Angabe der Baracke massgebend.

1) Durch Ermöglichung eines sowohl verstärkbaren, als auch abschwächbaren permanenten natürlichen Luftwechsels und Luftstromes durch die Wände der Baracke, sowie durch Aufrechterhaltung einer niedrigen Schattentemperatur, stets neue Luftwellen dem Kranken zuzuführen, um so dessen Perspiration zu erleichtern.

2) Durch Herstellung einer Doppelwand von geflochtenem feinem Rohr, die innere Luft trockener zu machen und auch den aufsteigenden Luftstrom, welcher durch eine ringsum unter dem Dach verlaufende Lücke entweichen kann, zur Abkühlung zu benutzen. Durch Schliessung der äusseren und inneren Matten, deren Flechtwerk in entgegengesetzter Richtung angeordnet ist, kann bei Sturm oder Abkühlung der Atmosphäre, einer plötzlichen Temperaturerniedrigung im Innern der Baracke vorgebeugt werden.

[1]) Däubler, Vortrag auf dem Berliner internationalen Kongress 1891.

3) Die Beweglichkeit der Baracke und des von den Wänden abschraubbaren Inventars sowie die Sicherheit der Desinfektion und Abtötung vorhandener Infektionsstoffe wurde durch ein doppelt lackiertes eisernes Gerüst erzielt. In seinen Maschen wurden die verstellbaren, quadratischen Mattentafeln aus geflochtenem Bambus so angebracht, dass sie sich aneinanderlegten. Die Breite des eisernen Gerippes schied so die Mattenwände von einander.

Die Matten können nach Bedarf, z. B. nach Infektionskrankheiten beliebig ausgehängt, beseitigt und durch neue ersetzt werden, während das eiserne, doppelt lackierte Gerüst durch Abwaschen mit Sublimatwasser desinfiziert wird. Der Standplatz der Baracke kann stets verändert werden. Verfasser hatte sie so angegeben, dass sie möglichst hoch plaziert werden kann und in 2 Abteilungen Raum für etwa 22 Kranke bietet.

Wie ich schon früher in Holländisch-Indien und Ceylon erfahren, befanden sich die Patienten (Europäer) in dieser Baracke sehr wohl und wünschten stets darin zu verbleiben, da hier ihre Verdunstung wesentlich erleichtert wurde. Auch van der Burg[1]) macht darauf aufmerksam, dass der schädliche Einfluss der feuchtwarmen Tropenluft (30° C. im Strandklima von 10½ Uhr an) sich für den Europäer erst in für die Tropen nicht genügend ventilierten Räumen bemerkbar mache. Die Eingeborenen in Indien und in Neu-Guinea benützen nur Bambushäuser — Bungalows.

Verfasser bemerkte, dass in solchen Bambushäusern und auch in solchen doppelwandigen Baracken die darin aufbewahrten Gegenstände lange nicht so leicht schimmeln als in Steinhäusern, deren Zimmer tief und ohne gegenüberliegende Fenster sind, so dass die Tiefe des Zimmers die Tiefe des Steinhauses bedeutet. Auch chirurgische Instrumente rosten in so konstruierten Wohnungen nicht so schnell, wie es sonst in den Tropen der Fall ist. Die Kranken in der Baracke, sowie auch die gesunden Wärter und die Rekonvaleszenten, für welche eine eigene Abteilung eingerichtet war, genossen dort besseren Schlaf als es für gewöhnlich in den Tropen der Fall ist. Der durch die beschriebene Wirkung der Tropenatmosphäre, noch dazu wenn Arbeitsleistung dazukommt, angestrengte Körper

[1]) De geneesheer in Nederl. Indië. 1886.

des Europäers bedarf, um sich zu erhalten, erquickenden Schlafes; der Schlaf in den Tropen unterscheidet sich aber von dem Schlaf in unseren Breiten sehr und muss ungenügend genannt werden.

3. Der Schlaf in den Tropen.

Es handelt sich dabei um den Schlaf des Europäers. Der des Eingebornen ist tief und anhaltend, was beim Europäer eben nicht der Fall ist, der Eingeborene schläft leicht ein, ihn stören die Moskitos wenig oder gar nicht, er schläft auch, sobald er unbeschäftigt ist, am Tage ein. Im Schlaf, wo der Gaswechsel bedeutend herabgesetzt ist, sind nur die Grosshirnfunktionen[1]) suspendiert, die reflektorischen und automatischen Thätigkeiten, wenn auch deprimiert, bleiben bestehen. Die Gefässe der Extremitäten sind im Schlafe erweitert und kontrahieren sich durch Sinnesreize, wie beim Erwachen. Das Gehirn scheint also im Schlafe blutärmer zu sein und nimmt beim Erwachen an Volumen zu. Man hat auch das Einschlafen durch Aufhören der Sinnesreize zu erklären versucht. Zur Erklärung der tropischen Agrypnie stellen wir die Theorie des Schlafes, kurz gefasst, voran.

Leo Errera[2]) nimmt an, der natürliche Schlaf sei eine Betäubung durch Ermüdungsstoffe, zu denen auch Gautiers Leucomaine gehörten, sie bedingten eine direkte narkotisierende Wirkung im zentralen Nervensystem. Preyer nimmt Keratin und Milchsäureanhäufung in den Muskeln als schlafmachende Ursache an.

Pflüger[3]) lässt den Eintritt des Schlafes abhängen von dem Verhältnis der Reizstärke und der cerebralen Empfänglichkeit für dieselbe, daraus folgt, dass die Kenntnis der wechselnden Ursachen uns über den Eintritt von Schlaf aufklären kann.

Thatsache ist, dass bei völliger Abwesenheit von Sinnesreizen sowie Stille und Alleinsein, der Schlaf auch ohne Ermüdung eintritt. Dagegen halten uns Schmerz, Hunger, Durst, Geräusch, intensive Denkthätigkeit, Hitze vom Schlafen ab. In der Kälte schläft man leicht ein. — Erfrierungstod. — Strümpell[4]) zeigte,

[1]) Hermann. Physiologie.

[2]) Pourquoi dormons-nous. Bulletin de la Société d'anthropologie de Bruxelles 1887.

[3]) Pflüger 1884. 33.

[4]) Deutsches Archiv für klinische Medizin 1878.

dass ein Mensch, mit vollständiger Anaesthesie, der einseitig blind und dabei taub war, nach Schliessen der Augen regelmässig einschlief. Da wir in den Tropen besonders bei Europäern, eine grössere Blutfülle der inneren Organe, des Gehirns einbegriffen, annehmen, dürfte ruhiger fester Schlaf schon deshalb nicht so leicht eintreten, weil dieser ja von einer Entlastung des Gehirns von Blut abhängig sein müsste. Andererseits muss man aber auch einen direkten, durch die Hitze hervorgebrachten Reiz annehmen, der auf Nerven und Zentralorgane (Gehirn) wirkt und den Europäer darum nicht zur erwünschten Ruhe kommen lässt. Kinder von Weissen, welche in den Tropen geboren sind, schlafen fester, als solche, die von Europa kommen, bei Säuglingen dagegen besteht kein Unterschied.

Besonders an der Westküste Afrikas tritt bei Negern öfter eine krankhafte Schlafsucht (sleeping sickness, J. W. Ogle und Gore) auf. Nach diesen Autoren soll diese Schlafsucht nach Exstirpation der dabei geschwollenen harten und tiefliegenden cervikalen Lymphdrüsen verschwinden.

Solche Zustände kommen bei Europäern in den heissen Tropengegenden nicht vor, vielmehr entwickelt sich oft mehr oder weniger schnell eine Agrypnie oder mit wenigen Ausnahmen ein weniger tiefer, kurzer Schlaf und es vergeht längere Zeit, bis man einschläft, auch wenn man sich ermüdet fühlt. Der Weisse produziert in den Tropen auch während des Schlafes grosse Mengen Schweisses; am besten schläft man ganz unbekleidet unter den Moskitonetzen. Das Einschlafen gelingt am besten auf Korkmatratzen (schlechte Wärmeleiter) oder auf einer glatten Holzbank im Freien.

Die Eingeborenen schlafen auf Rohrmatten. Die Afrikaneger legen den so stark behaarten Kopf nicht auf ein Kissen, sondern stützen das Genick durch ein glattes Holzbänkchen, während der Hinterkopf frei steht und noch überall von Luft umgeben ist. Versucht der Europäer auf Stoffen zu schlafen, welche seine Körperwärme leicht aufnehmen und halten, so ist das damit ein vergebliches Bemühen, er sucht stets andere kühle Stellen auf der Baumwollmatratze, um die Haut abzukühlen. Nach alledem kann nichts anderes als die Hitze die Ursache des nicht so ergiebigen Schlafes in den Tropen sein, welche dann bei Individuen,

die für diesen Reiz empfänglicher sind, Agrypnie hervorruft. Eine andere Gruppe wieder bilden die Alkoholiker in den Tropen. Diese schlafen, weil sie durch Alkoholgenuss narkotisiert sind, werden aber völlig schlaflos, wenn sie weniger Alkohol geniessen. Diese beiden letzten Gruppen zählen in ihren Reihen eine grosse Anzahl Morphinisten. Hervorragende Forscher und Militärs sind in den Tropen mehr oder weniger Morphinisten geworden.

Die Art des Lagers hat demnach ein hygienisches Interesse. Man kann hierdurch viel dazu beitragen, den Schlaf zu vertiefen und zu stärken, wodurch auch der Europäer sich gesunder und widerstandsfähiger erhält. Korkmatratzen oder fein geflochtene Matten zwischen senkrecht stehende Bettpfosten befestigt, so dass sie sich in der Schwebe befinden, ähnlich wie Hängematten, am besten wie die sog. Bale-Bale der besser situierten Eingebornen Javas, kann Verfasser aus eigener Erfahrung nur empfehlen. Das niederländisch-indische Militär benutzt in den Kasernen meistens nur schräge Holztafeln mit Baumwollstoffbedeckung oder Bastmatten zur Lagerstatt und diese Leute haben, allerdings unter Berücksichtigung täglicher, körperlicher Arbeit mässigen Grades, noch den gesundesten Schlaf in Indien. Kopfkissen benutzen sie wenig. Im Krankenhause verlangen eingeborne Soldaten oft anstatt in den dort üblichen eisernen Bettstellen mit Wattematratzen, auf Holztafeln oder Matten zu schlafen.

Andererseits muss die schlafmachende Wirkung eines kalten Bades, das abends vor dem Schlafengehen zu nehmen ist, hervorgehoben werden. Dass das kalte Bad protrahiert, schlafmachend wirkt, führt Kisch[1]) aus. Schüllers Versuche zeigten, dass der Kältereiz der Haut erweiternd auf die Piagefässe einwirkt, um später nach dem Bade einer Verengerung oder wechselndem Verhalten Platz zu machen. Die in den Tropen mit protrahierten Bädern vorgenommenen Versuche Kunerts[2]), stützen diese Lehren. Jacobs fand, dass die Hautwärme bei 10 Minuten langem Bade von 17° C. um 5° C. sank. Ich selbst habe das 10 Minuten lange kalte Bad von 19—20° C. Wassertemperatur mit Abfluss und Zufluss als genügend gefunden, um bei Personen,

[1]) Kisch, Eulenburgs Realencyclopädie, Band VI, pag. 334.

[2]) Geneeskundig tydschrift voor Ned. Indië.

welche an Agrypnie leichteren Grades litten, Erfolge zu erzielen. Nützt auch dieses nicht, so muss das Höhenklima aufgesucht werden, wo bei Europäern gewöhnlich normaler Schlaf eintritt. Die Hygiene wird demnach durch die Folgen des nicht genügenden Schlafes der europäischen Tropenbewohner wesentlich belastet.

4. Luftdruck.

Der Einfluss des von Europa abweichenden Luftdruckes und der Winde auf die Gesundheit in den Tropen ist nicht von so grosser Bedeutung, als gewöhnlich angenommen wird und er kommt in hygienischer Beziehung wenig in Betracht. In Europa vindiziert man der steten Aenderung des Luftdruckes, wie es thatsächlich der Fall ist, keinen nachteiligen Einfluss [Prausnitz[1])] auf die Gesundheit. Erst ein bedeutender, plötzlich eintretender Wechsel des Luftdruckes äussert sich in Störungen der Blutverteilung, Nasenbluten und Magenblutungen. Besonders bei Tauchern kann durch plötzliche Luftdruckverminderung und schnelle Ausdehnung der in der Blutbahn enthaltenen komprimierten Blutgase der Tod eintreten, indem diese in Bläschenform [Gärtner[2])] austreten und zur Verstopfung wichtiger Blutbahnen Veranlassung geben.

Der erhöhte Luftdruck in Verbindung mit hoher Luftwärme verursacht bei starker Wasserverdampfung von Seiten der Haut vermehrte und angestrengte Atmung; die Trommelfelle werden nach innen gedrückt. Diese Zustände, welche in Europa besonders bei Tauchern oder im pneumatischen Kabinet entstehen, kann man durchaus nicht mit den natürlichen Verhältnissen in den Tropen vergleichen, ebensowenig wie die so oft angeführten, aber übertriebenen gesundheitsgefährlichen Erscheinungen und Zustände bei Bergsteigern oder bei Aufenthalt im Höhenklima über 3000 Meter. Es zeigt die wellenförmige Linie der Isobarenkarte in den Tropen nicht annähernd solche Erhebungen und Vertiefungen, als die des gemässigten Klimas. Die Luftdruckminima, welche das Hineinströmen der Luft vom Erdboden in die Höhe veranlassen und sich mehr im Binnenlande vorfinden, verhalten sich in den Tropen, gegenüber den Maxima nicht so

[1]) Prausnitz, Grundzüge der Hygiene, München 1894.

[2]) Gärtner, Hygiene, Berlin 1892.

different als in Europa, daher herrschen in den Tropen nur mässig starke Winde, am Tage die Seebrise, nachts und am Morgen der trockene Bergwind oder die Landbrise.

Die mittlere Barometerhöhe beträgt in Batavia[1]) 558,69; Batavias Observatorium liegt nicht hoch über dem Meeresspiegel unter 6,11° südlicher Breite. Auch in Ostafrika sind die Luftdruckschwankungen nicht so gross, dass sie in hygienischer Beziehung in Betracht kommen könnten. Indessen macht Wernich[2]) darauf aufmerksam, dass in den Tropen auch die geringeren Luftdruckschwankungen, wie sie sich als Tages- und Monatsmittel zeigen, deshalb hygienisches Interesse hätten, weil sie indirekt schädlich auf den Organismus einwirken könnten. So stände zweifellos die Bewegung der Bodenluft, durch welche gerade in den Tropen die Verbreitung von Krankheiten befördert werden kann, unter dem Einfluss der Luftdruckschwankungen. In dem Abschnitt „Boden" werden wir auf die Grundluftverhältnisse und ihr Verhalten zur Verbreitung und Entstehung von Tropenkrankheiten, besonders von Malaria, Beri-Beri u. s. w. zurückkommen. Man kann aber auch hier schon diesem Ausspruche Wernichs, ebenso wie seiner Ansicht, dass in den Tropen, wo der Mensch viel empfindlicher ist, schon geringe Veränderungen des atmosphärischen Gleichgewichts in gesundheitlicher Beziehung empfunden würden, nur beipflichten. Es ist nicht zu leugnen, dass Erkältungskrankheiten, auch, wie schon erwähnt, Rheumatismen, bei Luftdruckschwankungen in den Tropen leicht eintreten und von den Europäern gefürchtet sind, weil sie lange anhalten und schwächend wirken. Da im Binnenlande der Luftdruck mehr schwankt, als an der Tropenküste und auch dort mehr Rheuma vorkommt, so wird Wernich Recht behalten.

Noch wichtiger ist es für die Hygiene, zu wissen, ob die 1/14 dünnere Tropenluft, besonders im Gebirge, wo sie noch mehr verdünnt ist, eine ähnliche oder gleiche Wirkung, wie den von uns mit dem Ausdrucke „Bergkrankheit" bezeichneten Zustand hervorbringt, so dass die menschliche Gesundheit in den Tropengebirgen davon bedroht und das Leben in grösserer Höhe nicht

[1]) Mitteilungen des meteorolog. Observatoriums in Batavia.

[2]) Eulenburgs Realencyclopädie, 1885 Band 20.

gut möglich wäre. Allein dem, was darüber theoretisiert oder in Reisebeschreibungen berichtet wird, muss hier entgegengetreten werden. Hierfür sprechen unter Anderem die Bergbesteigungen Junghuhns, welcher als erster Europäer vom 24. bis 27. September 1844 den 11,800 Fuss hohen Gunung Semeru auf Java ohne jegliche Beschwerde erstieg. Auf den höchsten vulkanischen Gebirgen Javas kommt kein Schnee vor. Rechnen wir nun, dass die schon in der Tropentiefebene vorhandene Luft 1/14 dünner ist als in Europa im Sommer, so müssten in den Tropenhöhen, wie oben angegeben, schon starke Zeichen der Bergkrankheit auftreten, was aber nicht der Fall ist. Die Besteigungen des Kilimandscharo, welche Dr. Purtscheller und Dr. H. Meyer ausführten, hatten keine nachteiligen Folgen für die beiden Forscher und diese bemerkten keinen Unterschied gegenüber dem Befinden in Europa in gleicher Höhe. Die schädliche Wirkung verdünnter Luft auf den Menschen beginnt erst in viel beträchtlicherer Höhe, wo die Luft mindestens 3—4 mal so dünn ist, als in der Ebene; der Unterschied der Luftverdünnung in den Tropen, gegenüber jener in Europa, ist zu gering, um schädlich zu wirken.

Die Versuche, welche in dieser Richtung in Europa experimentell angestellt wurden, gehen von Paul Reynard[1]) aus. Derselbe experimentierte mit Meerschweinchen in verdünnter Luft und zeigte, dass die Muskelanstrengung im Verein mit Sauerstoffmangel die Ursache der Bergkrankheit sein könnte. Erst bei einem Drucke, entsprechend 8000 m Höhe, wurde das mehr in Ruhe befindliche Tier ängstlich, rollte auf den Rücken und war dem Sterben nahe.

Herr Professor von Voit sagt in seiner Vorlesung über Physiologie (Winter 1894): „in 8825 m Höhe wurde der Engländer Levill 1887 im Luftballon bewusstlos," er fügt hinzu, „man dürfe sich in solchen Höhen nicht bewegen". Beim Atmen in verdünnter Luft treten leicht Eintrocknung der Schleimhäute und Blutungen ein. Die Bergführer in Europa haben meistens eine rissige

[1]) Compt. rend. de la Société de Biologie 1894, Série 10, pag. 405

Haut und aufgesprungene Lippen. In einer Höhe von 8800 m rechnet man nur 7% Sauerstoffgehalt der Luft (20.7% normaliter). Voit bemerkt, dass auf den Anden, welche höher als der Montblanc sind. Leute normal leben, und er meint, dass die meisten Angaben über Bergkrankheit auf Suggestion beruhten.

Die Eingebornen leben in den Tropen nur wegen der Kälte nicht gern höher als 3000 m; irgend welchen schädlichen Einfluss der Tropenhöhen, auch von 4000 m, bemerkt man nicht, nicht einmal die rissige Haut wie bei den Alpenführern.

Das Höhenklima der Tropen.

Nach dem in den vorigen Abschnitten Ausgeführten wäre ein ständiger Aufenthalt in den kühleren Bergregionen der Tropen, auch in der Höhe bis zu 4000 m, von positiver hygienischer Bedeutung. Die Luftverdünnung und der dadurch etwa geringere Sauerstoffgehalt der Höhenluft käme nicht in Betracht. Das Höhengebiet stellte also in seinen verschiedenen Abstufungen geradezu ein grosses Sanatorium, gegenüber dem ungeheuren Tropentieflande dar.

Eine Auseinandersetzung dieser Verhältnisse ist schon deshalb von praktischer Wichtigkeit, weil in unserer Zeit mit ihren Kolonisationsbestrebungen die kolonisierenden Nationen und auch die deutsche daran denken, im Höhenklima ihrer tropischen Besitzungen europäische Ansiedlungen auszuführen. Ehe nicht eine Klarstellung der hygienischen Vorfragen erfolgt ist und auch von physiologischen Gesichtspunkten aus Forschungen angestellt sind, kann daran nicht gedacht werden. Das tropische Höhenklima unterscheidet sich auf der nördlichen und südlichen Hemisphäre nicht wesentlich. Dagegen zeigen die Höhenlagen der grösseren Inseln Unterschiede in Betreff der Luftfeuchtigkeit, gegenüber dem tropischen Festlande. So finden wir auf Java und den kleinen Sundainseln, auch auf Manila und den westindischen Inseln eine höhere Luftfeuchtigkeit als in den tropischen Gebirgen des afrikanischen Kontinentes. Diese müssen daher als noch gesünder und zu europäischer Ansiedlung geeigneter angesehen werden als die Sundainseln. Ebenso zeigen die Anden Amerikas, sowie die Gebirge Brasiliens eine geringere

Luftfeuchtigkeit als die oben genannten Inseln. Die mittlere Jahrestemperatur unterscheidet sich nicht wesentlich.

Indessen treten Unterschiede im Tagesmittel auf. Die Nachtkühle ist im Vergleich zur Tagestemperatur bedeutend. In dem Höhengebiete zwischen Limpopo und Sambesi beträgt der Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht in 600 m Höhe mindestens 7 Grad. Dr. Beerwald erwähnt, dass die Temperaturdifferenz zwischen Tag und Nacht in Handëi in Ostafrika in einer Höhe von 850 m auf einer Kaffeeplantage 8—10° C. und darüber betrage. Die Plantage soll ohne Windschutz sein, abends muss oft der Ofen geheizt werden. Auf Java, Sumatra, Manila usw. tritt ein solcher Unterschied kaum hervor. Selbst in 2600 m Erhebung, wo man Öfen braucht, beträgt die Temperaturdifferenz von Tag und Nacht nur 9° C. im Mittel, sie schwankt in den Grenzen[1]) zwischen 7 und 13° C. In den Hochländern des tropischen Südamerika besteht zwischen Tag und Nacht auch keine hohe Temperaturdifferenz. In gesundheitlicher Beziehung ist ein solcher Temperaturunterschied für Weisse günstig, sie können sich dabei erholen und geniessen, wie wir früher schon ausführten, in der Kälte einen besseren Schlaf. Die Boers in Südafrika, welche in ihrem Hochebenenklima an grosse Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht gewöhnt sind, haben sich auch am Limpopo und weiterhin als Trekboeren in den tropischen Distrikten völlig acclimatisiert. Die Anden Südamerikas bieten auch wieder verschiedene Temperaturverhältnisse und infolge dessen verschiedene Pflanzenformen dar. Mexiko hat unter 19,5 N. Br. in 2260 m Höhe eine mittlere Jahrestemperatur von 16°, der Dezember mit 15, der April mit 20° C., also einer Differenz von 6°, während Quito 2852 m hoch, mit 15,6° C. mittlerer Jahrestemperatur nur eine Differenz von 1,5° C. zwischen kältestem und wärmstem Monat zeigt.

In den äquatorialen Gebieten gleichen sich die klimatischen Gegensätze besonders auf den Inseln, überall mehr aus, doch bestehen selbst dort ausnahmsweise einige Unterschiede, wie zwischen Salatiga und Selo am Merapi auf Java. Schon seit

[1]) Friedemann, Die ostasiatische Inselwelt. Leipzig 1868.

Jahrhunderten haben auf den Anden Südamerikas, wo also die Verhältnisse inbezug auf das eigentliche Klima ähnlich sind, wie in den Hochländern Ostafrikas, Europäer kolonisiert und sich vermehrt. Viele Städte der Anden gelten geradezu als Sanatorien, besonders Orizaba (5449 m) und Oraro (3651 m unter 17° s. B.) In der That bemerkt man auch beim Studium der Statistik, dass selbst in dem Gebirgslande der durch ihre feuchtwarme Luft hygienisch am meisten ungünstig gestellten Sundainseln in einer Höhe von nur 900—1500 Fuss die Mortalität[1]) europäischer Truppen (also nicht in Indien geborner Europäer) in 33 Jahren von 1850—1882 nur 3,66% betrug, während sich die Mortalität von europäischen Truppen mit Standquartieren an der Küste von 1850—1879 auf 7,276%, also doppelt so hoch, stellte. Für eingeborne Soldaten ist dieses Verhältnis wie 4,15 zu 3,0%.

Im südamerikanischen Hochlande, wo wie erwähnt seit Jahrhunderten eine europäische Bevölkerung sesshaft ist, muss man mit der im Laufe der Zeit eingetretenen Blutmischung rechnen, doch kann diese Blutmischung vom hygienischen Standpunkt aus nur als günstig und erwünscht angesehen werden. Die Hygiene muss solche Blutmischungen in den Tropen eher anraten, denn es bildet sich dadurch mit der Zeit wie in Südamerika, ein gewisser widerstandsfähiger, kräftiger Typus heraus, der in gesundheitlicher Beziehung am besten für das betreffende Tropenland taugt. Ein doktrinärer Standpunkt für sog. reine Acclimatisation muss der Tropenhygiene fern liegen, sie fragt nur, wie es möglich ist, weisse Ansiedler und deren Nachkommenschaft, die bei Blutmischungen doch immer mehr europäischen Charakter hat, gesund zu erhalten. Auch die Kolonisation muss damit rechnen. So finden wir auch bei ganzen Völkerwanderungen und Machtverschiebungen in Tropenländern unter den Eingebornen Blutmischungen, aus welchen sich dann nach längerer Zeit ein einheitlicher Typus mit kräftiger Individualität herausbildet. Die Mischungen der vom subtropischen Südafrika über den Sambesi zum Seengebiete und dem Hinterlande Ostafrikas vorgedrungenen Sulus oder Bantuvölker mit der Urbevölkerung zeigen dieses.

[1]) van der Burg, De geneesheer in Ned. Indië 1886 und internationaler Kongress für Demographie, London 1891.

Dagegen sind die mehr an der Küste wohnenden Wanjamuesi nicht allein dieser Mischrasse körperlich, sondern auch inbezug auf ihre Energie unterlegen. Die Mischlinge von Weissen und Malayen in Indien zeichnen sich durch Körperstärke, Intelligenz und Energie aus; das gilt weniger von den Mischlingen von Hindus und Javanesen. Die Mischlinge vertragen sowohl das heisse Küstenklima als auch das Höhenklima, wie das europäische gut.

Wie schon hervorgehoben, treten die gesundheitsschädlichen Einflüsse, welche wir beim Klima der Tiefländer resp. der Tropenküsten kennen lernten, im Höhenklima zurück. Daher sehen wir auch hier die europäische Bevölkerung verhältnismässig gesund. Auf Java glaubt man sich in eine andere Welt versetzt, wenn man die Kaffeeplantagen in einer Höhe von 850—1400 m oder die Chinabaumkulturen besucht und die nach Hunderten zählenden europäischen Plantagebeamten, Comptoiristen, Aufseher und Verwalter sieht. In ihrem äusseren Aussehen unterscheiden sie sich kaum von Europäern in der Heimat. Die Gesichtsfarbe ist frisch, der Gesichtsausdruck nicht ermüdet, wie bei den Europäern an der Küste, die Bewegungen sind rasch und energisch. Ob die volle Arbeitsfähigkeit hiemit gleichen Schritt hält, lässt sich nicht stets ermitteln, da noch immer der Gebrauch besteht, nach einer Reihe von Jahren, wenn genug Geld erworben ist, nach Holland zurückzukehren. Erst in den letzten 15—20 Jahren kommt man mehr davon ab und schickt sich an, das Leben in Indien zu verbringen. Dass europäische Soldaten auf Fort de Coc im Padangschen Hochgebirge sich arbeitskräftig erwiesen, ist schon angeführt worden. Es wäre von Wichtigkeit, wenn Blutkörperchenzählungen von Europäern und Schwarzen nicht nur, wie das von Glogner und Eykmann geschah, in der Küstenzone, sondern auch im Gebirge in verschiedener Höhe ausgeführt würden. Dann liesse sich bestimmen, ob auch dort, wie in Europa durch Rollet[1]) und von der Brehmer'schen Heilanstalt in Görbersdorf[2]) nachgewiesen wurde, eine Mauserung des Blutes mit Zunahme der roten Blutkörperchen in der Höhe, Abnahme derselben in der Ebene und zugleich Zunahme des Hämoglobingehaltes des Blutes in der Höhe stattfindet. Es wäre für die Hygiene von grosser Wichtigkeit, die

[1]) Rollet. Wiener klinische Wochenschrift 1894 Nr. 31.

[2]) Münchner Medizinische Wochenschrift 1894.

Grenze im Höhenklima der Tropen, wo diese Mauserung des Blutes wahrscheinlich eintritt, zu kennen, um die im Strandklima täglich beschäftigten Europäer in der freien Zeit sich dort aufhalten zu lassen, ohne sie dabei zu sehr von ihrer gewohnten Beschäftigung abzuhalten. Dort sollten sich auch Kasernen, Krankenhäuser und möglichst die Zentralstellen aller Behörden befinden. An der Küste selbst sollten nur Filialen liegen.

Der Boden.

Trotzdem, wie aus dem Abschnitt über tropische Infektionskrankheiten hervorgeht, der Boden der Tropenländer bei der Entstehung der Krankheiten, welche dort am meisten herrschen, wie Malaria, Beri-Beri, Gelbfieber, Cholera eine grosse Rolle spielt, ist er inbezug auf Hygiene wenig untersucht und man weiss daher in dieser Hinsicht wenig oder nichts.

Geologisch sind die meisten Tropenländer bekannt und untersucht. Die Struktur der mehr äquatorialen Tropengegenden Asiens unterscheidet sich wenig. Java's Geologie wurde durch den deutsch-holländischen Militärarzt und Gelehrten Dr. Junghuhn genau erforscht. Danach besteht Java zu $^1/_5$ aus Alluvialboden, zu $^1/_5$ aus vulkanischen Kegeln, während $^3/_5$ Tertiärgebirge ausmachen. Dieses Tertiärgebirge umgibt bald in wulstförmigen, bald in parallelen, schollenartigen Erhebungen die grossen Vulkanreihen in der Mitte der Insel. Häufig ist dieses Gebirge in Schollen zerspalten, welche bis zu einer Höhe von 4000 Fuss aufgerichtet sind, und sich vom nördlichen höchsten Rande an senken und mit steilen, mehrere hundert Fuss hohen Mauern in den Ozean abfallen. An der Südküste Javas findet man meilenweit Sandsteinklötze und an der Küstenmauer erkennt man den Schichtenbau; zwischen grauem Schieferthon sieht man Kohlenflötze. Die Schichten enthalten auch Tierreste, die mit den tertiären Versteinerungen Europas, z. B. denen, die man im Wiener und Pariser Boden findet, übereinstimmen. In den östlichen Küstengegenden Javas kommen auch Kohlenflötze vor: sie wurden durch den Botaniker Spanoghe entdeckt und enthalten bituminöse Pechkohlen mit lebhaftem Fettglanze. Schon hierdurch unterscheidet sich das Tertiärgebirge Javas und der Tropen Asiens, denn hier bestehen kaum wesentliche Abweichungen, unter-

einander. Andere Abweichungen sind die ungeheure Mächtigkeit des Tertiärgebirges, sein aufrechter Bau, seine 300 Fuss mächtigen harten Kalksteinbänke, seine Gesteine (Diorit, mehrere Porphyrarten, Hornstein, Jaspis, Talk, Glimmerschiefer.) Zugleich kommt hier wie auch in Afrika Gold vor, während Java sonst ziemlich metallarm ist.

Der Alluvialboden der Tropen Asiens, sowie Afrikas, wo kein so breiter Alluvialgürtel vorhanden ist, besteht meistens aus feinerem Sand und Lehm und ist reich an organischen Substanzen. So wurde der Boden des 6 Meter hoch über dem Meere gelegenen Calcutta[1]) untersucht, und diese Prüfung ergab nur eine geringe Differenz von dem Batavias. Überhaupt ist das Alluvium in den Tropen fast durchweg von gleicher Beschaffenheit. Der Alluvialboden, wie auch der Boden im Gebirge der Tropen ist humusreich, enthält neben Sand, Lehm auch Thon und ist im ganzen nicht sehr durchlässig, obschon Sand oder Korallenboden, welch' letzterer auf vielen Inseln und Küstenrändern gefunden wird, sich davon betreffs der Durchlässigkeit für Wasser und Luft unterscheidet. Bestimmungen des Porenvolumens und der Korngrösse der Bodenarten liegen aus den Tropen nicht vor. Wir nehmen aber aus eigenen und anderen Beobachtungen an, dass im ganzen die Poren des alluvialen Tropenbodens kaum mittelweit sind. Die physikalische Bodenbeschaffenheit dieses Alluviums würde man, natürlich unter Berücksichtigung von Ausnahmen dahin generalisieren können, dass man darunter einen für Feuchtigkeit noch durchlässigen Boden versteht, dessen Untergrund ein schnelles Abfliessen der von oben eingedrungenen Feuchtigkeit verhindert. Der weiche Boden, besonders das junge Alluvium, enthält viel vegetabilischen Detritus. Der Alluvialboden der Tropen ist ferner in den äquatorialen Teilen mindestens zweimal jährlich Ueberschwemmungen ausgesetzt, wenn nicht, wie an verschiedenen Orten in Indien, Einrichtungen getroffen sind, um durch feste, oft gemauerte Kanäle das Wasser abzuleiten oder dasselbe in festgestampften Becken aufzusammeln. Von da aus wird es durch Kanäle entfernt, und es wird so Stagnation an der Oberfläche und in den oberen Bodenschichten

[1]) Soyka, Eulenburgs Realencyclopädie, Band III.

verhütet. Nachdem die Regen- und Überschwemmungszeit vorüber ist, trocknet die tropische Sonne die oberste Bodenschichte. Die nächst tieferen Schichten verlieren ebenfalls allmälig ihre Feuchtigkeit, welche sich also in grösserer Tiefe ansammelt und sich in gewissem Grade auch dort, bei dem undurchlässigen, wenig sich senkenden Untergrund, in der trocknen Zeit hält. Indem das Wasser die obere Bodenschichte verlässt, ist der Luft Gelegenheit gegeben, mit den noch feuchten Schichten in Berührung zu kommen, wo, wie wir annehmen müssen, die Malariakeime ihr Nest haben. Die heisse Jahreszeit liefert wahrscheinlich deshalb die meisten und gefährlichsten Malariaerkrankungen.

Während der Inundationszeit ist die Malaria nicht so häufig. In Banjermassing auf Borneo lebt der bei weitem grösste Teil der Stadtbevölkerung in Wohnungen, deren Pfähle sich in das Wasser senken, es ist eine Seestadt im wahren Sinne des Wortes. Hier bemerkt man, dass die Personen, welche wenig am Strande verkehren und deren Hütten am weitesten im Wasser liegen, auch am wenigsten oder gar nie an Fieber leiden. Fällt das Wasser, so werden die leichten Wohnungen weiter in das Wasser gebracht. Viele wohnen auch auf verankerten Kähnen mit Hausoberbau.

Der Einfluss der Bodenfeuchtigkeit in den noch nicht sehr tiefen Schichten, vielleicht bis 4 und 5 Meter Tiefe des Alluviums, ist von grosser Wichtigkeit. Man findet jedoch, wie Verf. auf Sumatra bei vielen Brunnenanlagen für die Truppen und für die Strafarbeiter auf Atjeh beobachtete, in der trockenen Zeit zuweilen in 1 bis 1½ Meter Tiefe unter dem anscheinend trockenen, ja rissigen Alluvialboden das Grundwasser. Im ganzen wurde der Boden schon in 1 Meter bis 2 Meter Tiefe feuchter und zeigte meistens vegetabilische Überreste. Trotzdem wir keine Korngrösse und Porenvolumenbestimmungen ausführten, glauben wir annehmen zu dürfen, dass die loseren oberflächlichen Schichten dort der Luft den Zutritt zu den auch im heissen Sommer noch feuchten, nicht tief gelegenen Bodenschichten unschwer gestatten, wo sich auch noch organischer Detritus in Menge findet. Die hohe Bodentemperatur, deren Schwankungen in den Tropen wohl nicht so hoch anzuschlagen sind, begünstigt jedenfalls hier am meisten ein Wachstum der Krankheitserreger, welche, wie wir annehmen, im Boden vorhanden sind und die Gelegenheit

benutzen, welche ihnen die mit der atmosphärischen Luft in Konnex stehende Grundluft bietet, um an die Oberfläche zu gelangen. Erdarbeiten und Erdbeben, welch letztere besonders in Indien ungemein häufig sind und wodurch die giftige Erdschichte herausgehoben oder mindestens so gelockert wird, dass der Zutritt und leichtere Austausch der Luft ungehindert von statten gehen kann, sind weitere Momente, denen bei der Frage nach dem Einfluss des Tropenbodens auf die Gesundheit, speziell mit bezug auf die Malaria, die grösste Bedeutung zukommt. Überall aber, wo der Mensch und besonders die weisse Rasse in den Tropen thätig ist, müssen Erdarbeiten in grösserem Masstabe ausgeführt werden. Fodor [1]) stellt, obschon seine Urteile äusserst vorsichtig sind, die Möglichkeit des Aufsteigens von Krankheitserregern aus dem Boden mit der aufsteigenden Grundluft nicht in Abrede und auch nur so können wir es uns bisher erklären, dass diese auf noch nicht bekannten weiteren Wegen in den Körper gelangen. Direkte Untersuchungen des Tropenbodens auf pathogene Bakterien müssen uns über seinen positiven hygienischen Zustand belehren. Ehe an ausführbare, jederzeit wirksame Abhilfe gedacht werden kann, muss man sich mit dem vorhin über Java Angeführten begnügen und auch das Anpflanzen von dem Boden wasserentziehenden Pflanzen empfehlen, obschon das mehr für die an den Wendekreisen belegenen Teile und weniger für den Alluvialboden der äquatorialen Tropenländer ins Gewicht fällt.

In Europa fand man im Boden nur Milzbrandbacillen, die Mikroben des Tetanus [2]), — welcher in den Tropen sehr häufig vorkommt, — des malignen Oedems, des Eiters und der Tuberkulose, letztere nur in der Strassenoberfläche. In München fand Uffelmann [3]) 3 Millionen Keime im Strassenschmutz, in Neapel Manfred [3]) bis zu 400 Millionen per Gramm. Leider sind diese Verhältnisse in den Tropen noch nicht durchforscht und ihre Bestimmung daher der Zukunft vorbehalten. Die Anlage tropenhygienischer Laboratorien an Ort und Stelle wird hoffentlich nicht zu lange ausstehen. Die Grundwasserverhältnisse in den

[1]) Weyls Handbuch der Hygiene. 4. Lieferung. Jena 1893.

[2]) Nicolaier. Über infektiösen Tetanus. Deutsche medizinische Wochenschrift 1884.

[3]) Nach Wernich, Lehrbuch des öffentlichen Gesundheitswesens 1894.

Tropen, welche ebenfalls noch näher untersucht werden müssen, geben uns inbezug auf die Entstehung und Verbreitung epidemischer und endemischer Krankheiten bisher wenig Aufschluss. Koch leugnet die von Pettenkofer behauptete Coincidenz der Grundwasserschwankungen zu der Choleraepidemie in Indien.[1]) Die Zahl der Malariaerkrankungen fällt aber in der von Pettenkofer angegebenen Weise mit dem Sinken des Grundwassers zusammen! Nach Wernich[2]) finden sich Malariamikroben im feuchten Sumpfschlamm; Steigerung der Temperatur des Sumpfschlammes auf 20° C, gleichmässige Feuchtigkeit und direkte Sauerstoffberührung sind die natürlichen Mittel, welche gerade den Malariabacillus derart im Wachstum begünstigen, dass er in schneller Aufeinanderfolge Generationen produziert und andere pathogene Mikroben zum Verschwinden bringt. Obschon dieser Ausspruch Tommasi-Crudelis auf den im Blute Malariakranker nicht vorzufindenden und darum aufgegebenen Malariabacillus sich bezieht, so nehmen doch auch andere Forscher[3]) an, dass ein mittlerer Grad der Bodenfeuchtigkeit, sowie höhere Luft und Bodentemperatur als günstiges Moment für Malariaausbreitung anzusehen ist. Vergleichen wir damit die vorhin beschriebene Beschaffenheit des tropischen Alluvialbodens, so sehen wir darin den denkbar günstigsten Malariaherd und können uns daraus die Abhängigkeit der Tropenmalaria von der Bodenbeschaffenheit, mit den meteorologischen Verhältnissen der Tropen in Verbindung gebracht, nunmehr erklären.

Mit dem Beginn der Gebirge in den Tropen fangen diese Verhältnisse an, gradatim abzunehmen. Dieses ist begründet in der allmäligen Temperaturabnahme und in dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, in der geringeren Mächtigkeit der dem Gestein aufliegenden Humusschicht und dem Gefälle, welches die Gebirgsformationen vermitteln, so dass die tiefere Bodenfeuchtigkeit besser abfliessen kann, ferner in der Bildung zahlreicher Wasserläufe und Quellen. Dabei bemerkt man auch, dass in den Thälern der Tropenländer mit ihren engen Gebirgseinschnitten und ihren eigentümlichen wulstigen Unebenheiten, wodurch zu Ende des Thales die Ge-

[1]) Wenzel, Prager Vierteljahrsschrift 1870 und Fokker nach Hirsch.

[2]) Handbuch der öffentlichen Gesundheitspflege 1894.

[3]) Soyka, Boden. Eulenburgs Realencyclopädie.

schwindigkeit der Flussläufe bedeutend abnimmt, um sich weiterhin nach Überwindung der Widerstände zu verdoppeln, viel mehr Malaria vorkommt als auf den trockenen Plateaus. Je höher das Gebirge ansteigt, desto geringer wird die feuchte und dichtere Humusschicht, welche der im Gebirge vorherrschenden lockeren Bodenunterlage durch Kapillaritätswirkung mehr Trockenheit verleiht. Da, wo im Tropengebirge schon stellenweise das nackte Gestein hervortritt und die Lufttemperatur bedeutend abgenommen hat, wo das Wasser sogleich abfliesst, wo Geröll sich befindet, also an der Grenze eines noch anbaufähigen Bodens, findet sich die Malaria nicht mehr. Das Malarialand, welches von einer so beschaffenen Höhenlage ab seinen Anfang nimmt, erweist sich, besonders als Alluvialboden, für das Leben und die Gesundheit seiner Bewohner verderbenbringend.

Bei der Abhandlung des Tropenbodens in seiner Stellung zur Hygiene hat uns diese Auffassung der Tropen als Malarialänder geleitet, und in Rücksicht darauf hauptsächlich wurde die Bodenanalyse in ihrer hygienischen Bedeutung vorangestellt, sowie die ätiologischen Momente des Bodens hervorgehoben. Für die spezielle Tropenhygiene dürfte eine solche Bearbeitung erlaubt werden können. Führen uns an Ort und Stelle angestellte Untersuchungen in den Tropen, auf welche auch diese Abhandlung hinzuweisen sich bemühte, zur Schliessung der noch jetzt vorhandenen grossen Lücken und damit zu positiven, genauer berechenbaren Resultaten, als es heute und in diesen ersten Grundzügen möglich ist, so wäre dann auch die Aussicht vorhanden, hygienische Vorschriften zu geben, denen nicht mehr das geringste Schwanken der Empirie oder der Hypothese anhaftet, welche wir in unseren Darstellungen unter möglichster Hervorhebung positiver Thatsachen thunlichst zu vermeiden suchten. Dann erst wird es auch vollkommen möglich sein, die Tropengebiete hygienisch zu sondern und deren Gefährlichkeit zu mildern, so das sie gegenüber den Verhältnissen unserer Heimat minder schroffe Abweichungen aufweisen könnten.

Die Vegetation des Tropenbodens, das Produkt aus ihm an sich und den meteorologischen Faktoren, ist bekannter und gut durchforscht. Für die Hygiene hat sie insofern ein Interesse, als einzelne Baumarten, welche, dem Boden viel Wasser

entziehen, assanierend wirken, ferner weil je nach der Art der Vegetation ein Schluss auf ein dem unsrigen oder einem andern als gesund bekannten Lande ähnliches Klima ermöglicht ist. Es zeigt sich auch, dass eine sehr üppige Vegetation schädliche Einflüsse, unter anderen einen Malaria befördernden, ausüben kann. In der Umgegend der feuchten Urwälder, auch in denselben, ist die Bevölkerung oft von bösartiger Malaria heimgesucht, vorzüglich in Brasilien und Abessinien, wo sie in den tiefbewaldeten, schmalen und heissen Stromthälern endemisch auftritt und sich in schweren Formen geltend macht. Soyka[1]) bemerkt, der Umstand komme hier in Betracht, dass wenn Waldungen Malariaboden überdecken, dieser auch in der wärmeren Jahreszeit und in den oberflächlichen, der Luft ausgesetzten Schichten eine grössere Feuchtigkeit bewahrt. Über die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika macht Professor Engler[2]) interessante Angaben, er weist auf die grosse Übereinstimmung der tropischen Hochgebirgsflora im ganzen tropischen Afrika hin, zugleich zeigt er verwandtschaftliche Beziehungen dieser Flora zu der des gesunden Kaplandes, des Mittelmeergebietes und der Höhenflora Ostindiens. Reichliche Nebelbildung und kühlere Luft haben in Usambara, einem Lande mit den verschiedensten Niveauerhebungen in 1200—2000 Meter Höhe eine Flora aufkommen lassen, welche sich wesentlich von der der unteren Regionen unterscheidet, denn unten im Hügellande hat man meistens Steppenflora, oben das Wiesenland der Hochplateaus und Abhänge, auch Heideflora. Im Gebirge finden sich Gebirgsbäche, Sümpfe der Gebirgsweiden und hochstämmiger Urwald, so auf dem 2000 Meter hohen Magumba. Stuhlmann, Preuss, Engel und Holst[3]) zeigten, dass auf dem ganzen tropischen Hochlande Afrikas, von Abessinien bis Sambesi und von da über Angola hinaus, dieselbe Flora existiert, wenn je nach den Bodenverhältnissen, offene felsige oder grasige Formationen, oder Gehölze, entwickelt sind.

---

[1]) Eulenburgs Realencyclopädie. Boden

[2]) Engler, Wissenschaftliche Mitteilungen aus den deutschen Schutzgegebieten 1894.

[3]) Holst, Über die Flora von Usambara. Wissenschaftl. Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten 1894.

Das Trinkwasser in den Tropen.

Wie soeben bemerkt, findet man meistens schon in geringerer Tiefe als in Europa, im Boden der Tropen Grundwasser. Die meisten von den Eingeborenen benutzten Brunnen stellen einfache Erdlöcher dar, sind unbedeckt und daher mit von aussen stammenden Detritus tierischer und pflanzlicher Natur verunreinigt.[1]) Martin führt aus, dass die Brunnen oder Zisternen auf Deli in Sumatra eigentlich nur 4—5 m tief in die Erde gegrabene quadratische Löcher darstellen, ohne jede Mauerung. Das darin enthaltene Wasser ist reines Grundwasser und enthält hineingefallene, rasch faulende vegetabilische Reste. Steudel[2]) kennzeichnet die Zisternen Ostafrikas in gleicher Weise, jedoch ohne Angabe ihrer Tiefe, er gibt an, dass es auch gemauerte Zisternen dort gäbe. Ich habe in Indien und in Afrika, je nachdem eine europäische Regierung die Sanitätspolizei ausübte, oder das Land, wie Deli, noch halb unabhängig war, einfache Erdlöcher als Zisternen gesehen, sowie auch auf Java, im Binnenlande Zisternen, welche entweder fest gemauert oder mit Seitenwänden von aufgeschichteten, durch Mörtel verbundenen Steinen versehen waren und mit Holzscheiben bedeckt wurden. Die Tiefe dieser Brunnen durfte nicht unter 6 m betragen. In abgelegeneren Gegenden in den Tropen und ausserhalb der Zentralpunkte der jungen deutschen Kolonien sind auch Europäer auf dieses Grundwasser zum Trinken angewiesen und sie machen davon auf ihren Expeditionen und kleineren geschäftlichen Reisen auch bei ganz geringen Entfernungen oft sehr ausgiebigen Gebrauch, weil der Durst sie dazu antreibt. Malariainfektion ist nach dem Genuss solchen Wassers nicht beobachtet, wohl aber Dysenterie und in Südostafrika Typhus. Die Trinkwasserfrage in den Tropen, in einzelnen Abschnitten dieser Arbeit mehrfach ventiliert, kann nur unter einer europäischen Zusicht und nach Aufstellung einer Sanitätsordnung für die Tropen, etwa nach dem Muster Englands und Hollands in Indien, geordnet werden und dürfte unter Berücksichtigung der eigenartigen Tropenverhältnisse von der in Europa gehandhabten, nicht wesentlich abweichen.

[1]) Ärztliche Erfahrungen über die Malaria der Tropenländer 1889.

[2]) Die ansteckenden Krankheiten der Karawanen Deutsch-Ostafrikas. 1894. Leipzig.

Die Wohnungsfrage.

Wie bereits aus dem vorhergehenden Kapitel über den tropischen Boden hervorgeht, wird die Bauhygiene in den Tropen ihr Augenmerk darauf zu richten haben, die schädlichen Einflüsse desselben möglichst auszuschliessen. Ebenfalls sahen wir, dass die Bodenfeuchtigkeit und das Hinzutreten von Luft zu diesen feuchten Schichten, sowie die Verwesung und Fäulnis organischer Substanzen auf der Oberfläche als die Ursache endemisch und von Zeit zu Zeit epidemisch auftretender Krankheiten in den Tropen angesehen werden muss. Der Baugrund werde daher, wenn angängig, besonders in den Gebirgen auf felsigem Boden gewählt, welcher erst, mindestens einen halben Meter bis einen Meter hoch, mit einer Schicht festzustampfenden Kies zu bedecken ist. Die Bedeckung ist auch in der nächsten Umgebung des Hauses, welche samt dem Bauuntergrund zu drainieren ist, auszuführen, um so auf trockenem und dadurch keimfreien Boden zu wohnen. Am besten ist eine Zementierung des Baugrundes. Herr Baurat Hoffmann in Berlin hat auch eine Asphaltbedeckung hergestellt, welche der Schattentemperatur in den Tropen widersteht. Über solchem Baugrund ist das Wohnhaus der Europäer aufzuführen und ist es nach Art der besseren Eingeborenenwohnungen projektiert, so könnte dafür die auf dem Titelblatte zur Darstellung gebrachte Abbildung als Muster dienen. Das Haus wurde von der holländischen Regierung einem Häuptling, an Stelle seiner früheren, im Kriege demolierten Wohnstätte erbaut. Man bemerkt auch hier die Erhöhung des eigentlichen Baugrundes über dem Strassenniveau, welche aus festem Pflaster dichter gesunder Erde (Kies) hergestellt ist und das Pfahlwerk von mehr als Mannshöhe trägt. Es ist zu empfehlen, das Haus höher zu stellen, am besten 2—3 Meter hoch, bei Steinhäusern müssen die untern Säulen oder bogenförmigen Stützmauern niedriger sein, aber doch noch 1 Meter hoch; ich habe sie allerdings auch 2 Meter hoch gesehen.

Da Unterkellerungen von Wohnhäusern in den Tropen ausgeschlossen sind, völlig ummauerte Erdgeschosse gewöhnlich sehr feucht werden und auch von Europäern nicht bewohnt werden dürfen, so ist die Nachahmung von Pfahlbauten bei Steinhäusern schon aus diesem Grunde anzuraten. Man ist dadurch auch imstande, den Grund unter dem Hause und zwischen dem Mauerwerk

täglich besser zu reinigen und Schimmelbildung, wie sie im geschlossenen Steinerdgeschosse sich, infolge der hier in den Tropen stets unvollkommenen Ventilation, in reichlicher Menge findet, zu verhüten. Das Haus selbst sei von mindestens 2 Meter breiten Vorgalerien entweder ringsum, oder doch mindestens von zwei Seiten umgeben, so dass man sich bei Wechsel der Windrichtung und je nach dem Sonnenstande, bald hier, bald da, aufhalten kann.[1]) Kasernen sind schon jetzt von hallenartigen Vorgalerien umgeben und hallenartig gebaut. Ein Verweilen im Hause selbst ist nicht so günstig für die Gesundheit, als der Aufenthalt in der Vorgalerie unmittelbar in frischer Luft. Wenn das Haus zwei Stockwerke enthält, so ist das höchste Stockwerk zum Wohnen vorzuziehen; man kann annehmen, dass das höhere Stockwerk um 1° C. kühler und ausserdem der bewegten Luft besser ausgesetzt ist. In den Gebirgsgegenden braucht man nicht mehrere Stockwerke; hier genügt ein zwei Meter über dem Boden erhöhtes Steinhaus, welches nicht zu tief ist, um stete natürliche Ventilation zu gestatten. In allen Fällen sollte das Wohnhaus für Europäer in den Tropen nicht tiefer sein, als die Zimmer selbst, so dass auf beiden Seiten nach der Vorgalerie Ventilation möglich ist. Glasfenster braucht man in den Tropen nicht, dagegen wendet man am besten Holzjalousien oder solche aus starkem Papiermaché an, welche schirmartig aus den breiten Fensteröffnungen hinausgesteckt werden können. Als Bedachung Wellblech zu nehmen, sollte nicht gestattet sein, da unter solchem Dache eine zu grosse Hitze herrscht. Ziegel oder Palmblätter, welche gepresst und gefirnist sind, bilden die besten Bedachungen. Die Küche soll sich gesondert und abseits vom Wohngebäude befinden, und die Küchenabfälle müssen täglich mehrmals aus Tonnen dem dazu gewöhnlich benutzten Flusslaufe übergeben werden. Die Aborte, welche möglichst weit vom Hause zu errichten sind, haben entweder Tonnensystem, oder sie befinden sich über einem sonst nicht zu weiterer Benutzung kommenden Flusslaufe, oder am Meeresstrande, über dem Wasser, welches, nachdem es solche Stoffe aufgenommen, in kürzester Zeit rein den Strand bespült und ihn ebenfalls rein

[1]) Däubler, Über Acclimatisation der Europäer in Tropenländern. Münchener Medizin. Wochenschrift Nr. 37, 1894.

wäscht. In den grossen Städten Indiens bestehen auch Watercloset und Kanalisation. Die Behörde wählt dort einen der Wasserarme, welcher für Abortanlagen freigegeben wird.

Die Krankenhausfrage in den Tropen.

Die Krankenhäuser, wie auch das Musterspital zu Weltvreden vor Batavia, liegen gewöhnlich an einem Wasserlaufe oder sind an einer Ausbuchtung desselben gelegen, so dass ihr Areal halbkreisförmig davon umgeben ist. Hierdurch ist die beständige Ableitung von Fäcalien, Auswurfstoffen, Abfall etc. ermöglicht. Die Waschanstalten für die Spitäler enthalten ein eigenes Bassin mit reinem zugeleiteten Wasser. Die Eingebornen suchen gewöhnlich ihre Wäsche durch Schlagen auf grosse platte Steine im Flusslaufe zu reinigen. Meistens besteht bei den grösseren Spitälern eine eigene Eisfabrik, um besonders die europäischen Kranken in ausgiebigster Weise mit Eis zu versehen, sowie durch Aufstellung von Eiskübeln die Zimmertemperatur zu ermässigen oder um das Badewasser abzukühlen.

In jedem Tropenkrankenhause empfiehlt sich das Baracken- oder auch das Pavillonsystem mit möglichst weiten Zwischenräumen zwischen den einzelnen Gebäuden und mit Baum-, resp. Gartenanlagen. Betreffs spezieller Krankenhausanlagen in den Tropen verweise ich auf meine Arbeit in der Berliner Klinischen Wochenschrift 1888, möchte aber auch hier hervorheben, dass das erste Postulat bei Krankenhausanlagen in den Tropen, mit Hinsicht auf unsere heutigen Kenntnisse über den Bodeneinfluss, sein muss, wenigstens für Europäer keine festen Krankenhäuser mehr in der Alluvialebene zu erbauen. In der alluvialen Zone müssen vielmehr alle Krankenhäuser provisorischen Charakter haben und jede grössere Küstenstadt der Tropen, in der auch Europäer und Chinesen wohnen, sollte bei guter und schneller Verbindung mit dem Gebirge, ihr Krankenhaus im Gebirge haben und zugleich ein Seekrankenhaus auf einem weit auf der Rhede im Meere verankerten Schiffe. Von solchen Krankenschiffen, wie sie die Holländer, jetzt bei dem Feldzuge auf Lombok, auch wiederum eingerichtet haben, werden die besten Resultate gemeldet. Es müssen bei grösseren Expeditionen zwei Krankenhausschiffe da sein, sowohl um eine Sonderung der Kranken zu ermöglichen,

wie auch, um während gründlicher Desinfektion des einen Schiffes, nur das andere zu benutzen. Kleine Küstenorte in den Tropen, denen das Hinterland noch ganz verschlossen ist, sollten jedenfalls ein gut und völlig als Krankenhaus eingerichtetes Hospitalschiff haben, wohin alle europäischen Kranken geschafft werden könnten. Die Krankenhausanlagen auf dem Alluvium können, auch wenn deren Untergrund drainiert ist, ihre Zimmerboden 4 Meter vom Erdboden entfernt und alle nur denkbaren künstlichen Einrichtungen vorhanden sind, an Salubrität mit gut eingerichteten Hospitalschiffen oder Gebirgssanatorien in auch nur 800 Meter Höhe nicht verglichen werden.

Hierin weichen also sowohl Wohnhaus- als Krankenhausanlagen ganz bedeutend gegen solche Einrichtungen in Europa ab und es sind deshalb Angaben in einzelnen hygienischen Lehrbüchern, welche auch ein Kapitel Tropenhygiene und Acclimatisation einschalten, mit ihren Vermerken, dass man solche Anlagen dem Instinkt überlassen könne und dass sie sich gar nicht von den in Europa üblichen so wesentlich zu unterscheiden brauchten, abzuweisen.

Begräbnisplätze.

Die Begräbnisplätze und ihre Einflüsse auf die Gesundheit differenzieren sich in den Tropen von denen in Europa betreffs ihrer Schädlichkeit dadurch, dass die Leichen nicht so tief als in Europa in die Erde gebettet werden können, da, wie wir sahen, der Grundwasserstand in den Tropen meistens ein höherer ist, als bei uns, besonders aber in der Regenzeit, wo Überschwemmungen an der Tagesordnung sind. Da von den Eingeborenen auch keine Grabhügel durch Aufwerfen oder Hinzuwerfen trockener Erde gebildet werden, geht die Verwesung in dem feuchten Boden rascher vor sich. Die Begräbnisplätze der Eingeborenen Indiens sind oft nur durch eine Menge gleichmässig angeordneter, meistens quadratischer Steine, grösstenteils nur gewöhnlicher Feldsteine von Kindskopfgrösse, erkenntlich. Dabei bemerkte ich selbst bei noch frischeren Gräbern, dass die Erhöhung des Grabes über dem Platzniveau nicht mehr als 1 Fuss betrug. Die Eingeborenen stampfen die Erde fest, allein die Leiche nimmt nicht so grossen Raum ein, als bei uns im Sarge, den die Einge-

borenen auch in Afrika nicht kennen. Gemauerte Leichenhallen oder kellerähnliche Begräbnisplätze, wie sie die Chinesen auch in den Tropen haben, wo dann ein solcher chinesischer Kirchhof mit seinen verzierten, hohen Mauergräbern und gartenähnlichen, blumenreichen Gängen einen geradezu reizenden Anblick gewährt, kennt man sonst nicht in den Tropen.

Nur die Hindus pflegen oft die Leichen zu verbrennen und deren Asche in Urnen aufzubewahren, wie man auch solche Grabmäler oberhalb der Erde, mit der menschlichen Asche in Urnen, aus der Hinduzeit stammend, noch hie und da bei den jetzt so fanatischen Mohammedanern der Nordküste Sumatra's findet. Dass ein gesundheitsschädlicher Einfluss solcher Begräbnisplätze in den heissen Tropenländern sich vermeiden lässt, wenn dieselben besser kenntlich und fern von menschlichen Wohnungen und Brunnen liegen, ist leicht verständlich. Die Begräbnisplätze in der Nähe aller grösseren Ortschaften sollten in den Tropen sorgfältig drainiert und gegen Überschwemmungen durch ihre Lage geschützt sein. Dieses lässt sich nur bei dem Bestehen einer mit Machtbefugnis ausgerüsteten europäischen Sanitätspolizei in Orten mit europäischer Bevölkerung ausführen. In Afrika, wo nur die einzelnen sesshaften Stämme feste Begräbnisplätze haben, wo aber die Gräber mehr vereinzelt liegen als in Indien, würde vorerst eine bessere Beaufsichtigung der Beerdigung an der Karawanenstrasse und in den Küstenstädten genügen.[1]) Stabsarzt Dr. Wicke schlägt für Togo andere eingreifende Massregeln vor.

Tropenkrankheiten. Tropenpathologie.

Während in den bisherigen Abschnitten der gesundheitsschädliche Charakter des Tropenklimas nur in so weit, als dadurch nicht pathologisch bestimmbare Abweichungen vom normalen Zustande der Tropenbewohner auftreten und stets im Hinblick auf die verschiedenen Klassen geschildert wurde, sollen in der Folge bestimmte Krankheitszustände, wie sie von den Einflüssen des Klimas, Bodens, Trinkwassers u. a. und von bestimmten Krankheitserregern speziell in den Tropen bedingt sind, abgehandelt werden.

[1]) Dr. Wicke, Wissenschaftliche Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten 1894.

Magendarmkrankheiten.

Magendarmerkrankungen katarrhalischen Charakters kommen in den Tropen, sowohl bei Eingeborenen als Europäern häufiger vor, als in Europa. Sie unterscheiden sich pathologisch-anatomisch nicht von den gleichen Zuständen bei uns, sind aber von längerer Dauer und grösserer Intensität. Bei Wechsel der Witterung und beim Übergang der Regenzeiten in die trockene und umgekehrt, sowie bei Diätfehlern coincidieren die Magendarmkatarrhe der Tropen. Naturgemäss treten die aus letzteren Ursachen entstehenden Leiden vereinzelt auf und sind geradeso wie in Europa von kurzer Dauer. Die mit Witterungseinflüssen coincidierenden Fälle treten in grosser Anzahl auf und haben den oben genannten Charakter. Bis jetzt suchte man, fussend auf der nunmehr widerlegten Hypothese vom verminderten Stoffwechsel, verminderter Sauerstoffaufnahme mit der durch Wärme ausgedehnteren Tropenluft die Ursache der en masse auftretenden tropischen Magendarmkatarrhe in einer Kohlensäureanhäufung im Blute der erkrankten Teile. Namentlich sollten Europäer in den Tropen viel mehr kohlensäurehaltiges Blut besitzen, als in Europa. Nach dieser Hypothese sollte namentlich das Blut der Wurzeln der Pfortader, und somit der Darmgefässe, besonders mit Kohlensäure überladen sein, wodurch man sich einen Reiz auf die Nervengeflechte des Dickdarmes ausgeübt dachte, der durch die Oscillationen der Atmosphäre beeinflusst, bei grösseren Witterungsschwankungen Stauungskatarrhe hervorrufe. Dr. Helferich,[1]) Generalarzt in der Niederländisch-Indischen Armee, ging so weit, anzunehmen, dass durch Witterungseinflüsse eine akute Anhäufung von Kohlensäure im Blute von Europäern entstände, dass diese auf die Zentralorgane einwirkte und Krämpfe, auch Diarrhoen, wie bei Cholera, verursache. Wir hätten es dann also mit einer Art Kohlensäurevergiftung bei Europäern in den Tropen zu thun, welche auf Eingeborne nicht oder wenig wirkte. Dass solche Ansichten nicht durchdrangen, ist selbstverständlich. Man bemerkt im Blut der Eingeweide von Europäern in Tropenländern, überhaupt im Venenblut, keine auffallende Abweichung vom Kohlensäuregehalt des Blutes von in Europa lebenden Weissen, so dass von Kohlensäurevergiftung nicht die Rede sein kann.

[1]) De dysenterie in de tropische gewesten. Leiden 1872.

Die Tropenärzte haben die Erfahrung gemacht, was auch Lehmann[1]) bei der Erwähnung der Ansicht van Scheers betont, dass sich in den Tropen leicht eine Hyperaemie der Bauch-eingeweide zeigt. Bei dem reichen Material, welches die englischen und holländischen Militärärzte zu beobachten Gelegenheit haben, da letzteren auch Zivilspitäler unterstellt sind, und auf Grund der täglichen Operationen, sowie der Sektionen in den grossen Hospitälern, ist nicht daran zu zweifeln, dass sowohl bei Schwarzen, noch mehr bei Weissen, ein grösserer Blutreichtum, ja Hyperaemie der Bauchorgane, thatsächlich besteht. Bringt man diesen Befund in Verbindung mit der Coincidenz des Auftretens der tropischen Diarrhoen bei Witterungswechsel, so dürfte man eher annehmen, dass die Hyperaemie sich bei leichten Diätfehlern noch steigert und so leichter Darmkatarrhe entständen. Man unterschied in Indien die Diarrhoea catarrhalis, die seröse Diarrhoe, besonders bei kleinen Kindern, und die Diarrhoea marasmatica.

Die souveränen Mittel in den Tropen sind Ol. ricini und Wasserklystiere, sowie leichte Bauchmassage. Choleratropfen oder Opium nützen nichts. Die Mortalität bei tropischer Diarrhoe ist an sich nicht beträchtlich. Da aber die Tropenhygiene möglichst die Schwächung des Organismus, besonders des europäischen, in den Tropen verhüten soll, weil er in solchem Zustande zu leicht den überall lauernden und besonders nach Beendigung der Regenzeiten stärker auftretenden Malariaerregern zum Opfer fällt, so seien hier einige prophylaktische Winke gegeben. Der Europäer sollte namentlich in der ersten Zeit des Tropenaufenthaltes ganz besonders darauf aufmerksam sein, zu den Zeiten des allgemeinen Witterungswechsels und auch bei den innerhalb der Jahreszeiten vorkommenden Witterungsschwankungen, keinen Diätfehler zu begehen. In vorsorglicher Richtung muss bei Expeditionen und Bivaks für grössere Trupps ein gemeinsamer, passender Abort angelegt und für Kleidungswechsel nach Durchnässungen gesorgt werden. Auch gleichmässige einfache Nahrungsweise, welche der Kontrole unterliegt, ist anzuordnen. Die Erkrankten selbst sind häufig so angegriffen und fieberhaft,

[1]) Veröffentlichungen der Hufeland'schen Gesellschaft, Berlin 1894.

dass sie das Spital aufsuchen. Wird der Zustand chronisch, so gehen viele von ihnen zu Grunde. Zuweilen findet man bei Sektionen von an langwierigen chronischen Magendarmleiden und Diarrhoen Verstorbenen Abscesse in der Bauchhöhle, welche sich im Coecum abkapselten. Die Anguillula stercoralis (ein $^1/_2$ mm langer Parasit) kann nicht als Ursache der öfter lethal endigenden Tropendiarrhoen angesehen werden. Sie fehlt oft im Stuhl, auch findet man sie in den Darmwänden aus ganz anderen Ursachen Verstorbener.

Leberkrankheiten.

Leberhyperämie und Leberabscess. Die so überaus häufig in den Tropen zur Beobachtung gelangende Hyperämie und Hypertrophie der Leber schliessen sich den eben beschriebenen Zuständen an und müssen, wenn sie nicht, was häufig der Fall, von Dysenterie oder Malaria beeinflusst sind, in ursächlichem Zusammenhang mit dem Tropenklima aufgefasst werden. Diese Auffassung wird auch für Jene Geltung haben, welche der Ansicht van Scheers über den Antagonismus der Haut- und Bauchorgangefässe folgen, eine Ansicht, die der genaueren Begründung noch bedarf.

Es ist eigentümlich, dass man in Indien unter den Eingeborenen bei kräftigen jungen Männern, welche vor dem Eintritt in den Militärdienst genau untersucht werden, meistens die Leber etwas vergrössert findet, selten die Milz. Auch die an jüngeren Soldaten, welche nach Operationen oder Verwundungen auf dem Schlachtfelde gestorben waren, ausgeführten Sektionen beweisen das. Im Verlaufe einer sich bemerkbar machenden intensiveren Leberhyperämie kommt es oft zu blutigen Stühlen, Icterus, Erbrechen und Exsudaten, welche Anlass von Abscessen sein können. Seltener entsteht in den Tropen Leberhyperämie und in der Folge Abscessbildung durch Trauma. Aus Deutsch-Ostafrika berichtet Steudel[1]) über die traumatische Entstehung eines Leberabscesses, der durch Incision geheilt wurde.

Leberabscess. Es kommt bei der Bildung eines Leberabscesses, sei es infolge von Infektion oder aus anderen Ursachen zuerst zu einer Infiltration eines kleines Herdes der Leber mit Gallen-

[1]) Militärärztliche Zeitschrift Nr. 11, 1893.

bestandteilen, dann zu nekrotischem Zerfall um diesen nekrotischen Herd herum und zu reaktiver Entzündung. Der braune Herd wird abgelöst und bleibt in der Abcesshöhle liegen. Meistens findet man in den Tropen grosse solitäre Leberabscesse. In solchen Abscessen fand Roux[1]) und Maclean[2]) als grösste Quantität 4500 bis 5100 Gramm Eiter.

Wird der Abscess früh genug diagnosticiert, so ist die chirurgische Behandlung durch Incision, oder, wie es in Indien noch üblich ist, durch Punktion und Aspiration des Eiters, sehr dankbar, und die Mortalität bei den operativ behandelten Fällen ist nicht so hoch, als jene bei alten Fällen infolge von Malariainfektion. Die hygienischen Massregeln fallen daher mit den bei „Malaria" zu besprechenden im wesentlichen zusammen.

Lebercarcinom. Lebercarcinome kommen in den Tropen häufiger vor als in Europa.

Sehr bemerkenswert ist dieses Vorkommen bei ganz jungen Eingeborenen. Zuerst wurde ich im Jahre 1878 im grossen Hospital zu Soerabaya durch den jetzigen Oberstabsarzt Haga hierauf aufmerksam gemacht. Dieser behandelte auf seiner Abteilung zwei junge malayische Soldaten und diognosticierte Lebercarcinom, welches auch nachträglich die Sektion bestätigte. Man findet in Ostindien nicht selten, besonders bei Personen männlichen Geschlechts jeden Alters, vorzugsweise aber bei jüngeren Leuten malayischer Rasse, Lebercarcinome, welche sich leicht palpabel, knollenartig von der stets vergrösserten Leber abheben. In Afrika und während einer kürzeren Hospitalwirksamkeit in Konstantinopel, wo Neger aus den verschiedensten Teilen des tropischen Afrikas zur Beobachtung kamen, habe ich nur zwei solcher Fälle beobachtet. Dass derartige Fälle nicht gesammelt werden und meistens in den Hospitalarchiven schlummern, ist ein Übelstand, welcher zu widersprechenden und unrichtigen Angaben führt. So lehrt Ewald[3]), dass Lebercarcinom in Indien nicht vorkomme und dass Indien zu den andern heissen Ländern mit ihren häufigen Leberabscessen im Gegensatz stände.

Man ersieht aus diesen Anführungen schon, wie leicht die Leber

[1]) Roux, Recherches sur la suppuration endemique du foie. Paris 1861.

[2]) Maclean, Suppurative inflammation of the liver. Reynolds system of medicine. III.

[3]) Ewald, Eulenburgs Realencyclopädie Band XI, Leber.

in den Tropen afficiert werden kann. Dafür, dass hyperämische Zustände in Magen und Darm, unabhängig von Blutinfektionen, hauptsächlich in Entstehung von Leberhyperämie und Leberabscess ihren Grund haben, spricht auch der Umstand, dass bei Pfortaderunterbindung die Gallensekretion aufhört. Der Gallenfarbstoff stammt aus dem Blute, die übrigen zur Gallenbildung verwendeten Bestandteile resultieren aus den in Magen und Darm resorbierten Stoffen, welche die Pfortader der Leber zuführt.

Die Gallenbestandteile finden wir im Leberabscess als Infiltrationspfropf wieder.

Vom hygienischen Standpunkt sollte diesen Erkrankungen in den Tropen mehr Aufmerksamkeit als bisher geschenkt werden. Auch nach der Heilung von Magendarmkrankheiten und Leberabscess bleiben Schwächezustände der Bauchorgane zurück.

Die Vorschriften für die Ernährung und die Regelmässigkeit der Mahlzeiten, sowie Schutzmassregeln gegen Witterungseinflüsse in den Tropen basieren allerdings auf der Ätiologie der besprochenen Krankheiten der Bauchorgane. Verfasser möchte jedoch darauf hinweisen, dass der Witterungswechsel, gegen den sich doch hauptsächlich Expeditionen nicht so gut schützen können, bei Europäern kaum so sehr in betracht kommen dürfte, als Überanstrengungen. Man vermisst bei Expeditionen regelmässige Mahlzeiten und findet oft Excesse in Alkoholicis. So beobachtet man bei Europäern nach kurzer Zeit Appetitlosigkeit und grosse Erschlaffung, welcher man mit Wein vergeblich abzuhelfen versucht und es kommt, wenn nicht akute Magendarmaffektionen auftreten, zu einem kachektischen Zustande, durch welchen allen Krankheitserregern Thür und Thor geöffnet ist. Während Magen- und Darmkatarrhe in den Tropengebirgsgegenden bei Witterungswechsel oft vorkommen, so sind sie doch bei Europäern, welche lange dort wohnen, im Gegensatze zu Ankömmlingen meistens unschuldiger Natur. Werden Europäer, welche im Strandklima einen chronischen Magendarmkatarrh mit der Zeit acquirierten, in das Gebirge transferiert, so exacerbiert der Katarrh leicht, geht aber auch dann noch in Heilung über. Jedenfalls scheint das Gebirgsklima keinen specifisch heilenden Einfluss auf diese Zustände auszuüben. Besser ist daher der Aufenthalt auf ganz kleinen Inseln mit völlig oceanischem Klima oder eine Seereise.

Aphthae tropicae.

Diese ist eine ausschliesslich in den Tropen vorkommende Krankheit. Sie befällt vorzugsweise Europäer und tritt bei Weissen in gefahrdrohender Weise auf. Da man einen bestimmten Krankheitserreger nicht für diese Krankheit verantwortlich machen kann, rechnete man sie bisher zu den mit Leberschwellung komplicierten Magendarmkrankheiten.[1]) Van der Burg hat Aphthae tropicae meisterhaft beschrieben und es sei deshalb speziell auf dessen Arbeit verwiesen. Die Magenschleimhaut zeigt bei dieser Krankheit kleine Granulationen. Im Dünndarm geht das Schleimhautepithel verloren und die Zunge zeigt sehr empfindliche Bläschen. Man soll sich diese specifische Krankheit bereits zu deuten wissen, ehe die Bläscheneruption erfolgt, da, wenn die Zunge bereits ergriffen ist, nur noch Repatriierung nützt. Die Ernährung geht stark zurück, es kommt ebenfalls zu Lebererkrankungen, Vergrösserung, stärkerer Blutfülle und Weicherwerden des Parenchyms der Leber. Starke und anhaltende Diarrhoen treten auf und das Leben des Patienten ist gefährdet. Nach van der Burg starben 14,2% an Aphthae tropicae. Oft tritt noch nach Repatriierung in Europa Spontanheilung ein; ein Beweis mehr dafür, dass man es hier mit einer Tropenkrankheit sui generis zu thun hat. Da man deren Ätiologie nicht genau genug kennt, muss sich die Hygiene vorläufig darauf beschränken, zur Vermeidung der Krankheit möglichst allen Ernährungsstörungen und Magen-Darmkatarrhen vorzubeugen.

Phagedaenismus tropicus.

Der Phagedaenismus tropicus ist eine allen Tropenärzten bekannte und besonders unter den Eingebornen so häufig vorkommende Krankheit, dass es auffallend ist, in den meisten Lehrbüchern sie unter den Abhandlungen über Tropenhygiene nicht erwähnt zu finden. Aus der Hospitalstatistik der älteren Kolonialmächte und den militärärztlichen Berichten ersieht man, dass in der äquatorialen Tropenzone mehr als 18% der behandelten Kranken an Phagedaenismus tropicus litten. Die Franzosen nennen das phagedaenische Unterschenkelgeschwür Ulcère de Cochinchine. Wernich[2])

[1]) Indische Spruw Geneeskundig tydschrift voor Nederlandsch-Indië Serie X, A.

[2]) Eulenburgs Real-Encyclopädie.

giebt an, in eigener Beobachtung unter 100 Fällen von Ulcère de Cochinchine 80% Annamiten, 15% Chinesen und 5% französische weisse Soldaten gefunden zu haben. Verfasser hat aus seinen eigenen Erfahrungen und den Hospitalarchiven in Soerabaya, Singapore, Batavia und Kotta Radja auf Atjeh, einem Hospital mit zusammen 1500 Betten, berechnet, dass in Indien an der Küste 87% auf Eingeborne beiderlei Geschlechts, 7% auf Mischlinge und 6% auf Weisse (Männer) kamen. Auf Atjeh stellten vorzugsweise javanische Strafarbeiter, welche dort zu mehreren Tausenden, in Baracken zusammengepfercht, kampierten, das grösste Kontingent. Die Sträflinge haben in der grossen Hitze die schwersten Arbeiten zu verrichten, tragen sehr schwere Lasten und legen dabei sehr weite Entfernungen zurück. Sie tragen ausser einem kattunenen blauen Kopftuch ein kurzes Jaket und eine bis an die Kniee reichende Hose von blauem Baumwollenstoff. Vom Knie an sind die Beine nackt, ähnlich tragen sich alle Eingeborenen in Indien.

Die eingebornen Soldaten tragen in Englisch- und Niederländisch-Indien, auch in den französischen Tropenkolonien, grösstenteils kein Schuhzeug, doch ein langes Beinkleid. Die von der Insel Amboina stammenden Soldaten und das westafrikanische Negerbataillon in Niederländisch-Indien trägt Stiefel und es ist eigentümlich, dass diese Leute unverhältnismässig selten wegen Ulcera cruris, resp. Phagedaenismus zur Behandlung kommen. Ebenso leiden eingeborne, wohlhabendere Frauen, welche Sandalen und lange Kleider tragen, fast nie an Phagedaenismus. Ollivier[1]), welcher eingehende Studien über den tropischen Phagedaenismus machte und viel beobachtete, sucht seine Ursache in einem dyskrasischen Zustand (Blutzersetzung, Anaemie), ohne indessen bestimmte Angaben zu machen, wie sich die Blutbeschaffenheit dabei verändert und ohne Blutuntersuchungen daraufhin unternommen zu haben. Trotzdem giebt ihm die Erfahrung nicht Unrecht, welche dahin geht, dass schon vorhandene kleine Ulcera cruris sich bei dyskrasischen Zuständen verschlechtern und völlig phagedaenisch werden. Die Erfahrung lehrt aber weiter und sie wird durch die vorhin angegebenen Beobachtungen unterstützt, dass da, wo dem nackten Unter-

[1]) Ollivier. Observations faites en Algérie, Chine et Cochinchine. Paris 1864.

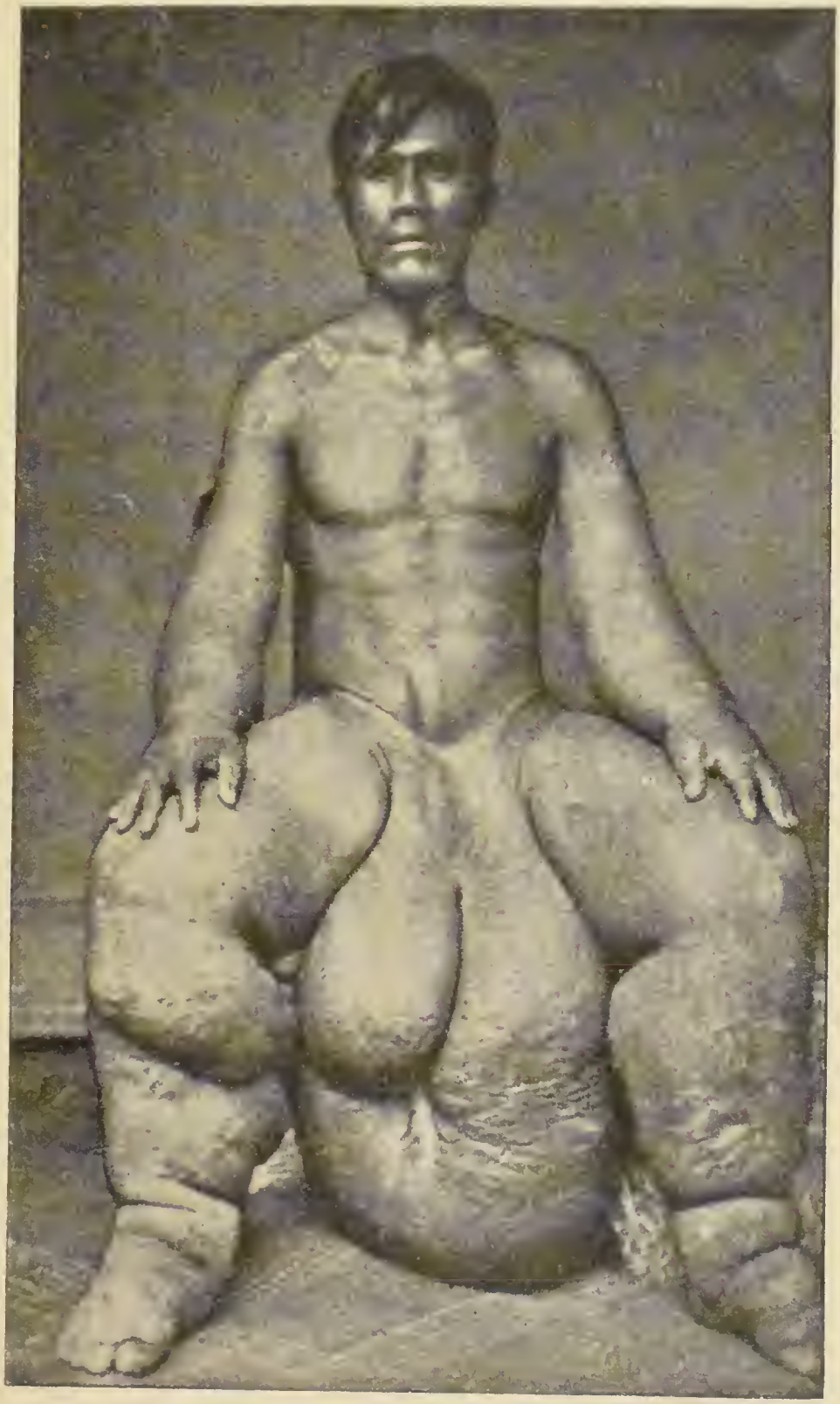
schenkel in den Tropen zu zufälligen Verletzungen durch Insekten oder Stiche der Waldblutegel, und in der Hauptsache zu Hautabschürfungen, welche meistens nicht beachtet werden, Gelegenheit gegeben ist, Ulcera cruris entstehen, hingegen weniger oder gar nicht bei bedecktem und geschütztem Bein. Diese kleinen Wunden werden, da sie die Eingeborenen unbeachtet lassen, und diese sich nie auf Stühle, sondern auf den Boden setzen, in dessen Schmutz sie die Beine hinstrecken, leicht verunreinigt und geschwürig. Man findet in solchen frischen Ulcera Maden und den grössten Unrat. Fortschreitend mit ihrem Wachstum, werden diese Ulcera, besonders wenn das Gleichgewicht der Ernährung gestört ist, phagedaenisch, dann kommt es zum Abfaulen der Weichteile bis auf den Knochen. Mangelhafte Nahrung, vorausgegangene Krankheiten, Strapatzen, wie sie bei Soldaten, die oft in einer einzigen Tagesmahlzeit bei forcierten Märschen den ganzen Stoffverbrauch eines Tages nicht decken können, in den Tropen so häufig sind, müssen als hinzukommende Ursachen angesehen werden. Lebensalter und Geschlecht scheinen keine Hauptrollen zu spielen.

Dass Europäer seltener vom Phagedaenismus ergriffen werden, obschon weisse Soldaten in Tropenkolonien meistens mehr Strapatzen ausgesetzt sind, als eingeborene, muss dem besseren Beinschutz und der grösseren Akkuratesse und Aufmerksamkeit des europäischen Infanteristen auf die Pflege seiner Gehwerkzeuge zugeschrieben werden. Es wird von W e r n i c h ein Fall erwähnt, in dem ein europäischer Offizier nach dem Aufkratzen eines Moskitostiches Phagedaenismus acquirierte; ob zugleich Krampfadern vorhanden waren, wird nicht angegeben. Dass man nicht die grundlegende Ursache des Phagedaenismus tropicus in spezifischen Bakterien suchen kann, wie T r i c o m i[4]) es bei Gangraena senilis versuchte, dafür spricht auch unsere Beobachtung, dass der Phagedaenismus in erster Linie nach Hautverletzungen entsteht. Wenn dazu noch cachectische Zustände kommen, so ist anzunehmen, dass die ubiquitären Fäulnisbakterien das Geschwür um so leichter phagedaenisch machen, ohne dass spezifische Bakterien hinzukommen müssten.

[4]) Tricomi, Baumgartens Lehrbuch der pathologischen Mykologie, 1892.

Der Umstand, dass ulcerative Prozesse durch die Tropeneigentümlichkeiten begünstigt werden und unsere Kenntnis der Ätiologie dieser in den Tropen so sehr, und ganz besonders unter den Eingebornen, verbreiteten Krankheit giebt der Hygiene Anlass, für die Eingebornen der Karawanen, der Armee und denen, die mit Europäern in Berührung kommen, einen zweckmässigen Beinschutz einzuführen, sie zu grösserer Reinlichkeit zu erziehen und das Herumlungern auf dem Boden möglichst abzuschaffen. Sehr wichtig ist es, alle den Körper schwächenden Ursachen hintanzuhalten, auch auf Expeditionen durch regelmässige kräftige Mahlzeiten und Gelegenheit zum Baden die Mannschaften bei Kräften zu erhalten und bei bestehendem resp. beginnendem kleinen Ulcus auf strenge Antisepsis und gute Ernährung Gewicht zu legen.

Elephantiastische Geschwulst der linken Mamma.



Elephantiasis arabum.

Elephantiasis.

Elephantiasis Arabum ist eine in den Subtropen und in den Tropen vorkommende Krankheit, welche wir in Europa nur in rudimentärer Form beobachten. Vielleicht ist es fraglich, ob die wahre Elephantiasis bei uns wirklich vorkommt. Die Krankheit zeigt in ihrem äusseren Ansehen (siehe die beigefügten Abbildungen) den Charakter von mehr oder minder grossen Tumoren, am Scrotum, den Nymphen, Unterextremitäten, der Mamma, von denen in der Regel nur die eine erkrankt, auch am Bauch und Rücken, selten im Gesicht. Die Prädilektionsstellen sind die unteren Extremitäten und das Scrotum.

Zuerst verdickt sich die Haut, die derbe Haut wird in frühen Stadien schwer verschiebbar, später beim Ergriffensein des Unterhautzellgewebes wird sie ganz fest. Die Epidermis zeigt Rhagaden, bekommt dann eine unebene, höckerige und faltige Beschaffenheit, wird fahl und verliert ihren Glanz. Sie ist dann kolossal verdickt, die Gefässe der ganzen Haut obliterieren. Im Corium bemerkt man zunächst eine Hyperplasie, darnach im subkutanen Zellgewebe. Zu Anfang der Erkrankung bringt Fingerdruck noch eine Vertiefung hervor, später leistet die Haut absoluten Widerstand. Entweder entsteht die Krankheit unter fieberhaften Erscheinungen, welche bald nachlassen, und wird von Gastritis, Lymphangitis, Phlegmone begleitet, sowie eine Erysipel oder das Fieber und die übrigen Erscheinungen fehlen.

Ines[1]) unterscheidet darnach die lymphorrhagische und erysipelatöse Form der Elephantiasis, die nur in Egypten vorkommen soll. Verf. hat allerdings diese Form in den Tropen selbst nicht gesehen oder dort erwähnen hören. Cohnheim und andere Autoren sehen den pathologischen Prozess der Bildung der elephantiastischen Tumoren als eine Entzündung an.

Wir wissen jetzt, dass die Ursache in dem Eindringen von Filaria sanguinis in Lymphe und Haut gesucht werden muss. Ines will bei der erysipelatösen Form Bacillen gefunden haben, was der Bestätigung bedarf. Die lymphorrhagische Form lässt er auf Invasion von Filaria sanguinis beruhen. Nach Manson[2])

[1]) Ines, Recherches sur l'étiologie de l'elephantiasis des Arabes. Le Caire 1887.

[2]) Manson, citiert in Hirsch's geographischer Pathologie 1883 II.

und Cobbold findet man die Embryonen von Filaria sanguinis massenhaft in Blut und Lymphe Elephantiastischer. Wie Manson[1]) experimentell nachwies und wie das auch von anderen Beobachtern, so von Bankroft, Cobbold, Lewis, dos Santos bestätigt wurde, saugen die Moskitos durch die Haut Elephantiastischer und überhaupt an Filariakrankheiten Leidender die Embryonen aus dem Blute in sich auf und bilden sie innerhalb zwei bis drei Tagen zum reifen Wurme aus, während ein Teil im Magen der Moskitos verdaut wird. Die trächtige Moskito, denn es handelt sich bei blutsaugenden Moskitos nur um weibliche, welche allein einen Stachel besitzen, geht ins Wasser, um ihre Eier dort abzulegen und stirbt. Die Filaria kann von da aus in die Haut des Menschen gelangen: ob und wie sie auch auf anderen Wegen in Lymphe und Blut kommt, ist unbewiesen. Die Ausbildung zum reifen Wurme ist aber abhängig vom Durchgang durch die Moskitos. Im Körper finden sich nur Embryonen, welche so klein sind, dass sie die kleinsten Blutbahnen passieren können.

Hiernach wären die hygienischen Massnahmen zur Verhütung des Entstehens von Elephantiasis zu bemessen. Es wäre in erster Linie das Baden im Flusswasser in Gegenden, wo Elephantiasis herrscht, zu vermeiden und von Elephantiastischen Nachts Moskitos möglichst abzuhalten. Die Moskitos gehen nicht in das Meerwasser, wohl aber in süsses Wasser, daher kann ein Seebad nicht so leicht schaden. Aufzuklären bleibt es noch, ehe man obige Massregeln als souveräne Mittel empfehlen kann, wieso auch in hochgelegenem Tropenterrain, in dem sich keine Moskitos befinden, doch Elephantiasis, wenn auch selten, entsteht.

In Mexiko scheint Elephantiasis in nennenswertem Grade nicht vorzukommen, ebensowenig im übrigen südamerikanischen Hochlande. Nur in Brasilien und in Queensland, im Binnenlande, wird Elephantiasis beobachtet, aus den Angaben ist jedoch die Terrainhöhe ebensowenig wie das Verhältnis der Krankheit zu vorhandenen Moskitos zu ersehen. Im Ganzen und Grossen aber steht es fest, dass sich die Elephantiasis der Tropen hauptsächlich in der Ebene oder an der Küste findet, dagegen

[1]) Custom gazette 1877. Lancet 1881 Januar. Lancet 1882 Februar. Chines medical reports 1880.

nicht in beträchtlichen Höhenlagen. In Arabien, Persien, Ceylon und auf den Sundainseln ist Elephantiasis sehr häufig.

Wenn man den Angaben einiger Schiffsärzte völlig trauen darf, so sollen auf Samoa allein 50% der Bevölkerung an Elephantiasis leiden, private Mitteilungen bestätigen das. Angesichts einer solchen Anzahl von Erkrankungen, — wenn sie auch in den einzelnen Kolonien sich verschieden stellt, — hat Elephantiasis Arabum für die Tropenhygiene ein grosses Interesse, umsomehr, als von ihr keine Rasse verschont bleibt. Europäer und Mischlinge erwerben das Elephantenbein ebenso leicht, als dunkelfarbige Rassenangehörige. Da Elephantiasis, wie auch Chylurie und Haematuria chylosa, welche an der Sansibarküste und Mauritius oft, besonders bei Arabern vorkommen, allerdings Filaria sanguinis zum treuen Begleiter hat, andererseits aber Filaria sanguinis[1]) bei Personen, welche nicht an vorgenannten Krankheiten leiden, angetroffen wird, was Verf. nicht bestätigen kann, so habe ich Elephantiasis vorerst noch nicht hier in dieser Arbeit unter den „parasitären Krankheiten" abhandeln zu sollen geglaubt, vielmehr ihr einen gesonderten Platz gegeben.

Filaria medinensis mag hier nur kurz als eine Krankheit erwähnt sein, deren Ursache in der Einwanderung des Wurmes in die Haut und den hieraus sich ergebenden, oft sehr schmerzhaften, kleinen Abscessen oder entzündlichen Hautverdickungen zu suchen ist. Meistens sind die Füsse und Unterschenkel ergriffen, seltener die Oberschenkel. Die Filaria medinensis oder Guineawurm, hat als Zwischenwirt die Cyclopen, in welchen sie vom Embryo sich in eine Larve verwandelt. Vermutlich nimmt der Mensch die Larven tragenden Cyclopen mit dem Trinkwasser auf. Der Guineawurm kommt besonders in Westafrika vor. In Indien hatten wir Gelegenheit ihn beim afrikanischen Negerbataillon aus Westafrika zu beobachten. Reinlichkeit und Fusspflege, sowie Vermeidung des Trinkwassers der Cisternen im tropischen Afrika, können ihn localiter ausrotten. Die chirurgische Entfernung des in der Haut wandernden Wurmes gelingt leicht.

[1]) Hirsch. Geographische Pathologie. 1883.

Steatopygie (mit Abbildung).

Im Anschluss an elephantiastische Geschwülste sei hier noch einer nicht elephantiastischen Fettwucherung gedacht, welche auch Bindegewebe und nach einigen Beobachtern Muskelfasern besitzen soll. Die Steatopygie, der Fettsteiss, ist eine Rasseneigentümlichkeit und kommt besonders bei Hottentottinnen und Buschmannfrauen vor, aber, wenn auch seltener, bei den übrigen Bantustämmen; ebenso bei den Somali. Unsere Abbildung stellt eine Sulufrau dar.

Unter Steatopygie, sagt Topinard[1]), versteht man die Entwicklung grosser, bei der geringsten Berührung beweglicher Fettmassen über den Steissmuskeln der Frau. Die Steatopygie ist mehr als eine blosse Hypertrophie des Fettzellgewebes, sie ist beinahe ein neues Organ, ein ebenso eigentümliches, wie die Kehlkopfsäcke des Gorillas und Schimpansen. Diese Säcke, welche beim Männchen allmählich entstehen, sind nur die übermässige Entwicklung einer Kehlkopfhöhlung.

Ebenso wie die Brüste nimmt auch der Fettsteiss mit der Schwangerschaft an Umfang zu.

Über eine physiologische Bedeutung dieser auffallenden Erscheinung fehlt uns jede Kenntnis.

Bei fieberhaften langwierigen Erkrankungen, auch bei Malariaerkrankung bemerkt man ein Schlafferwerden des Fettsteisses. Ob eine Abnahme des Fettes in grösserem Masstabe dabei erfolgt, ist nicht bewiesen. Eine Behinderung des Geburtsmechanismus hat der Fettsteiss nicht zur Folge.

Obschon Steatopygie demnach kein hygienisches Interesse hat, habe ich sie hier erwähnt, weil sie irrtümlich mit Elephantiasis in Verbindung gebracht wurde.

---

[1]) Anthropologie. Leipzig 1878.

Steatopygie.

Die tierischen Gifte in den Tropen.

Schlangengift. In den Tropen, namentlich auf den Sundainseln, ist die Hälfte der Schlangen giftig; die Arten sind Soleuoglyphen, deren Oberkiefer hohle Giftzähne aufweist und Präteroglyphen mit gefurchten Giftzähnen. Die echte Klapperschlange, eine der Soleuoglyphen, findet sich nur in der neuen Welt. Die gefährlichste Schlange Ostindiens ist die zur Gattung Naja gehörige Brillenschlange. Die Sankeischlange Ostindiens ist die grösste, $3^1/_2$—4 m lang. In Afrika kommen zur Gattung Naja gehörige Schlangen vor, deren grosse Giftdrüsen bis zu den Rippen reichen, besonders schlangenreich ist Westafrika. In Australien ist die Tigerschlange bemerkenswert.

Die giftsecernierenden Drüsen sind vorzugsweise an den Beisswerkzeugen angebracht[1]). Die Verletzungen, welche die Schlange dem Menschen zufügt, geschehen mehr durch Stoss als durch Biss.

Die Bedeutung für die Hygiene in den Tropen liegt für die Schlangenbisse in der hohen Mortalität der Verletzten.

In Bengalen starben 1874: 7595, 1875: 8807, 1893: 10797 Personen infolge von Schlangenbiss, in dem Distrikt Kolmar in Bengalen mit 300,000 Bewohnern 400 Personen pro Jahr. Wie viele Fälle nicht polizeilich eruiert wurden, lässt sich vermuten, wenn man bedenkt, dass viele Dörfer, bei der grossen Entfernung von der Polizei, keinen Konnex mit derselben haben.

Nach Weir Mitchell[2]) sollen $^7/_8$ der von Klapperschlangen Gebissenen genesen. Imloch hat in Ostindien bei 306 Fällen 20% Mortalität beobachtet. Schlangengift wird durch den Magensaft unwirksam gemacht, es wirkt nur durch Wunden; die intakte Schleimhaut verhält sich neutral.

Ist dem Menschen durch Schlangenbiss eine grössere Quantität Schlangengift einverleibt, so treten schon nach wenigen Minuten clonische Krämpfe und Atemnot ein. Künstliche Respiration hilft nichts und es tritt gewöhnlich, wenn es nicht gelingt, sofort nach dem Biss die Blutzufuhr zu dem verletzten Teile durch Ligatur abzuschliessen, in 15 Minuten der Tod, infolge

[1]) Husemann, Toxikologie.

[2]) Husemann, Eulenburgs Realencyclopädie, Band 20.

von Lungenparalyse ein. Der Herzschlag wird zuerst durch Erregung des Vaguscentrums verlangsamt, später beschleunigt, während seine Stärke abnimmt.

Hiernach richtet sich die Wirkung des Schlangengifts 1) auf das Atmungscentrum, 2) auf die Herzbewegung und 3) auch auf die Gefässthätigkeit, da man in inneren Organen starke Hämorrhagien vorfindet. Bei geringeren Giftquantitäten treten mildere Erscheinungen auf und die Behandlung durch Ligatur, besonders aber, wie Verfasser[1]) betonte, durch permanentes Auswaschen der Wunde mit reinem Wasser, dem man auch Salmiak oder besser Alkohol zusetzen kann, ist imstande oft das Leben zu erhalten. Verf. hat durch Anwendung des permanenten Wasserbades mit zu und abfliessendem Strom die besten Resultate gesehen. Man kann sich dieses Wasserbad in jeder Behausung, selbst auf der Reise herstellen, indem man sich eine irrigatorähnliche Vorrichtung konstruiert, sodass die Wunde fortwährend berieselt wird. Das Schlangengift ist nämlich in Wasser löslich und so aus der Wunde entfernbar. Husemann gibt an, dass die Neger mit Erfolg trockene Schröpfköpfe gebrauchen, um das Blut in der Haut festzuhalten und zu diesem Zwecke stets Hornspitzen bei sich tragen, welche mit einem Loch versehen sind, wodurch sie die Luft aussaugen.

Stets sei der Arzt in den Tropen darauf bedacht, in seinem Instrumentarium einige Kautschukschläuche bei sich zu führen, um wenigstens die Ligatur und die Auswaschung der Wunden sofort ausführen zu können. Vielleicht gibt auch die Einfügung dieses Kapitels Anlass, den angehenden Tropenarzt auf dieses Vorkommnis, auf welches man stets vorbereitet sein soll, aufmerksam zu machen. Die Schlangen liegen in Bettstellen, in den Stiefeln, in offenen Kisten und eine zufällige Berührung reizt sie zum Biss und Sprung. Ohne Berührung erhalten sich die Schlangen dem Menschen gegenüber passiv. Die Versuche zur Ausrottung der Giftschlangen in den europäischen Tropenkolonien dürften nur geringe Erfolge haben.

Infektionskrankheiten.

Framboesie oder Yaws ist eine ganz exquisite Tropenkrankheit, welche unzweifelhaft zu den Infektionskrankheiten

[2]) Däubler. Vortrag in der orientalischen Gesellschaft. Berlin. Februar 1889.

gehört, da die Inokulationsversuche von Mason, Bourel, van Leent und Charlouis stets Erfolg hatten. Charlouis bewies auch, dass einmal davon Ergriffene durch die Inokulation nochmals erkrankten.

Um die Krankheit besser pathologisch-anatomisch zu charakterisieren, schlug Charlouis[1]) die Bezeichnung „Polypapilloma tropicum" vor. Die daran Erkrankten sind durchgehends Kinder. Charlouis fand und sein Befund wurde von Pontoppidan bestätigt, dass die Erkrankung sich als eine von der Papillarschicht der Haut ausgehende Dermatitis, mit der Tendenz sich in die Tiefe zu verbreiten, darstellt. Er fand alle anatomischen Merkmale der Entzündung in der Haut, Austritt von Blutkörperchen, Anhäufung derselben im Gewebe und Erweiterung und Schlängelung der Blutgefässbezirke; Haare, Schweiss- und Talgdrüsen waren durch diesen Prozess ergriffen.

Die an Framboesie leidenden Kinder zeigen im Gesicht an Stirn, Lippen, auch am Halse, der Vola manus und dem After kleine Geschwülste von der Grösse einer Himbeere, welche eine gelbliche, übelriechende Flüssigkeit absondern, und zu Krusten eintrocknen, auch sind die benachbarten Lymphdrüsen geschwollen. Die erkrankten Kinder zeigen einen scrophulösen Habitus. Diese himbeerartigen Geschwülste treten im Höhenstadium der Krankheit auf, welche mit Fieber und einem Exanthem von etwa Linsengrösse einsetzt, sie bilden sich oft unter antiseptischer Behandlung innerhalb einiger Monate zurück, oft aber geht der Prozess auf die tieferen Teile über und veranlasst Nekrose der Knochen. Der tödliche Ausgang ist selten, doch entwickeln sich einmal davon ergriffene Kinder schlecht.

Mit Syphilis hat das Polypapilloma tropicum nichts zu thun, es ist sogar beobachtet, dass nebeneinander an demselben Individuum Syphilis und Polypapilloma tropicum gefunden wurde. Hirsch[2]) bemerkt, dass die Framboesie, da ihr Verbreitungsgebiet ein enges ist und sich nur auf die äquatorialen Tropenländer beschränkt, in ihrer Genese und ihrem Bestande vom tropischen Klima abhängig sein müsse. Es fehlen aber That-

[1]) Charlouis. Vierteljahrsschrift für Dermatologie und Syphilis 1881.

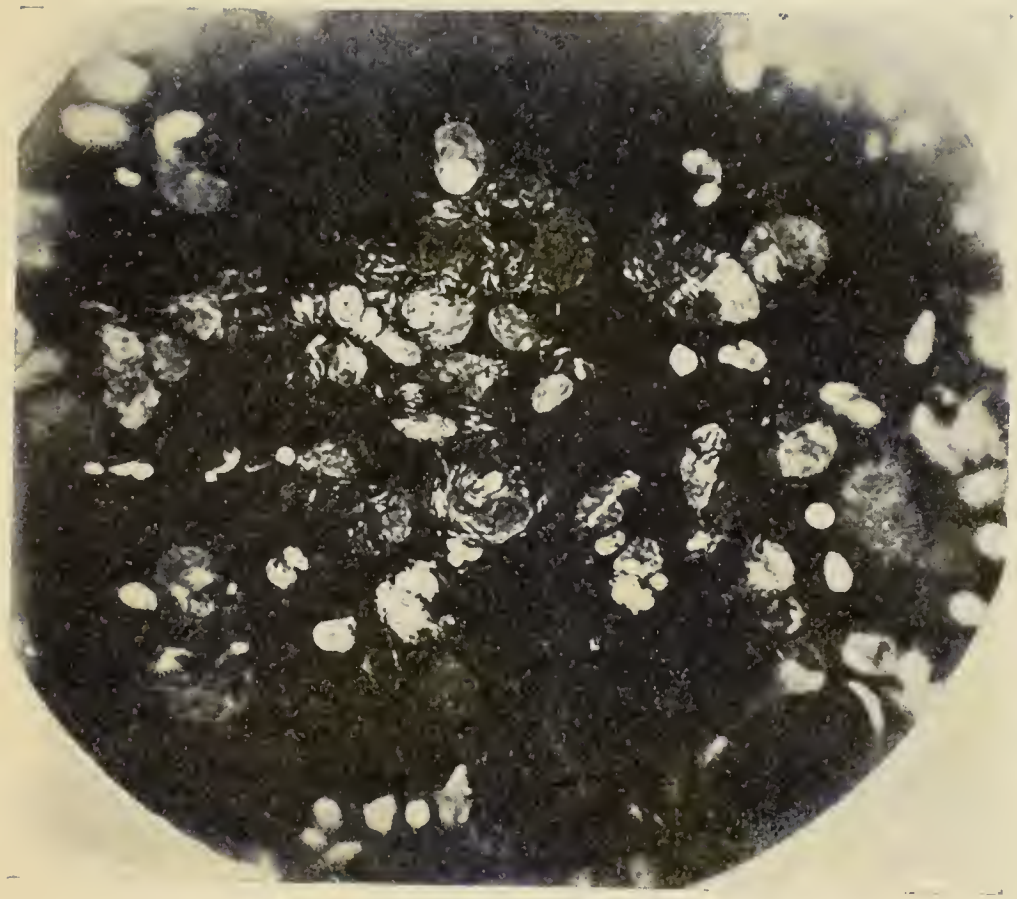
[2]) Hirsch, Handbuch der geographischen Pathologie 1883.

sachen, welche beweisen, nach welcher Richtung sich dieser Einfluss des Klimas geltend macht. Dagegen kann kein Zweifel darüber bestehen, dass Framboesie eine kontagiöse Krankheit ist, da sie nicht allein bei intimem Verkehr übertragen wird, sondern auch die Inokulation[1]) der Krankheit Erfolg hatte.

Die Krankheit herrscht vorwiegend im kindlichen Alter, ein Racenunterschied zur leichteren Erwerbung des Übels scheint nach meinen Erfahrungen nicht zu bestehen. Ich sah auf Java und Sumatra sogar vorwiegend Mischlinge an Framboesie erkranken. Die meisten Autoren nehmen an, dass die Neger von der Westküste Afrikas besonders für diese Krankheit empfänglich seien. Hygienische Schädlichkeiten, wie mangelhafte Nahrung, Schmutz, feuchte Wohnungen, mögen für das Kontagium disponieren, jedenfalls ist das Hauptgewicht auf die Vermeidung der Ansteckung durch Berührung und Anhaftung der von der Haut der Kranken sich absondernden Sekrete und Krusten zu legen, gleichwie bei der tuberösen Lepra. Die meisten Fälle heilen unter medikamentöser Behandlung. Infolge der Erkenntnis, dass die Krankheit unzweifelhaft kontagiös ist, werden die Kranken in Indien streng isoliert. Dieses System würde bei strenger Durchführung die Krankheit in den Tropen auch zuletzt ausrotten.

Die Hygiene wird in Betreff der Mortalität nicht so sehr belastet. Die Sterblichkeit beträgt nach meinen Auskünften und Ermittelungen in Indien noch nicht 2% und sie würde noch geringer ausfallen, wenn die Behandlung stets eine antiseptische und roborierende wäre. In Soerabaya, wo in der Isolierbaracke, welche auf einem völlig abgeschlossenen Hofe des grossen Hospitals lag, drei an Framboesie erkrankte Kinder von 8—12 Jahren und ein erwachsenes Mädchen von 18 Jahren sich befanden, hielten noch vor 12 Jahren die älteren Ärzte an der Ansicht der Unheilbarkeit des Übels und seines Zusammenhanges mit Syphilis fest. Die Kinder, welche die Krankheit überstehen, bleiben im Wachstum zurück. Nach vielen Autoren sollen hereditäre Einflüsse für die Erwerbung der Framboesie bestehen.

[1]) van Leent, Archiv de médecine navale 1880.



Leprabacillen

innerhalb und auch vereinzelt zwischen den Zellen gelagert.

Lepra.

Die Lepra ist keine exquisite Tropenkrankheit, allein da sie in den Tropenländern und auch in den Subtropen noch sehr verbreitet ist, während sie im gewöhnlichen Klima so gut wie erloschen zu sein scheint, so hat die Tropenhygiene sich mit ihr zu beschäftigen. Zugleich ist es von Wichtigkeit für den europäischen Arzt, der in den Tropen wirken soll, ehe er seine Wirksamkeit beginnt, sich über diese Krankheit zu informieren. Es ist konstatiert, dass europäische Ärzte, welche nie zuvor Lepra gesehen hatten und auch keine sonstigen Kenntnisse dieser Krankheit besassen, im subtropischen Afrika, von im Anfangsstadium der Lepra stehenden Kranken bei der Vaccination [1]) auf Gesunde abimpften und so nur durch Unkenntnis wieder Lepra erzeugten, welche bisher als unheilbar gilt.

Die beigegebenen Abbildungen veranschaulichen das Aussehen der Lepra. Die Europäerin Nr. 5 in sitzender Stellung leidet an der anästhetischen Form, die andere pigmentierte Patientin Nr. 6 an tuberöser Lepra.

Es gibt nur diese beiden Formen, welche beide durch denselben Krankheitserreger, den Leprabacillus (siehe Abbildung Nr. 7), einen kleinen und schlanken Bacillus, bedingt werden und sich in allen Klimaten nicht unterscheiden. Bei der anästhetischen Lepra siedeln sich die Bazillen in den Nervenscheiden, besonders der Vorderarme an, die Haut wird grau verfärbt, die Fettpolster und die Muskeln schwinden, die Finger können nicht mehr gestreckt werden, zuletzt fallen die einzelnen Fingerglieder trocken ab. Die Haltung der Hände auf Abbildung Nr. 5 ist charakteristisch für Lepra anaesthetica.

Die tuberöse Form zeigt zuerst im Gesicht, auf der Haut über dem Jochbein kleine knollige Hervorragungen, welche bis zu Nussgrösse heranwachsen und sich weiter über das Gesicht und die Extremitäten verbreiten. Die Lippen und deren Schleimhaut, die Mund- und besonders Rachen- und Kehlkopfschleimhaut werden ergriffen und bieten dann klinisch das Bild der Kehlkopftuberkulose. An den Unterextremitäten macht diese Form, bei der es zuletzt zu Eiterungen kommt, oft die Amputation not-

[1]) Däubler, Unna's dermatologische Monatshefte VIII. Band 1888. Nr. 3.

Lepra tuberosa.

Lepra anaesthetica.

Characteristicum. — Haltung der Hände.

wendig. Der Krankheitsprozess zieht sich bei beiden Formen, besonders bei der erstgenannten, oft Jahre lang hin. Übrigens muss hier auf die Lehrbücher verwiesen werden. Zu bemerken ist jedoch, dass die Inokulation, zuerst durch Dr. Arning auf Honolulu vorgenommen, Erfolg hat, dass es aber bisher nicht gelang, den Leprabacillus zu züchten.

In neuester Zeit ist konstatiert, dass Tuberkulose [1]) der Lungen und Viscera neben Lepra gesondert bestehen kann.

Da eine Heilung Lepröser bisher ausgeschlossen ist, so ist vom hygienischen Standpunkt aus die Weiterverbreitung der Krankheit zu verhüten. Dieses geschieht, wie jetzt noch die norwegische Statistik zeigt, am wirksamsten durch rücksichtslose Isolierung der Leprösen. Die Einrichtung von Lepraasylen und gesetzlicher Zwang zur Isolierung der Leprakranken hat die früher in Europa stark verbreitete Krankheit zum Verschwinden gebracht. In Norwegen ist sie unter solchen Massnahmen im Aussterben begriffen. Nur da wo die Isolierung lässig betrieben wird, wie in Russland und Spanien, zeigt sich Lepra auf's Neue.

Die Pest.

Die Pest oder Bubonenpest ist allerdings keine besondere Tropenkrankheit. Sie nimmt ihren Ausgangspunkt von China, Persien und Egypten, und unterscheidet sich auch in ihren Symptomen, Verlauf und Gefährlichkeit bei ihrem Auftreten in verschiedenen Klimaten nicht. Wenn sie hier erwähnt wird, so geschieht es nur, weil sie, dank der heutigen Hygiene Europas und aussereuropäischer Kulturländer hier kein freies Feld für ihre Entwicklung und Ausbreitung mehr findend, schon in den subtropischen Ländern aufgehalten wird und nur dort und in den Tropen noch ihre Verheerungen anrichtet. Auch reichen bedeutende Landstrecken Chinas, wo noch vor kurzem die Pest herrschte, in die Wendekreise hinein oder haben, wie z. B. Shangai, tropischen Charakter.

Von hier aus wird bei dem regen Verkehr mit Indien Gelegenheit zur Verschleppung der Seuche geboten, ebenso sehr wie in

[1]) Dr. Beaven Rake, the Lancet 1./4. 1893.

umgekehrter Richtung. Hierauf hat Hirsch [1]) aufmerksam gemacht, indem er das alte Dogma, demzufolge die Pest im Tropenklima nicht vorkommen könnte, abwies.

In Indien herrschte die Pest in furchtbarer Weise sowohl 1815, 1821 und 1841. Die ab und zu beschriebenen Fälle von Malariabubonen mögen vielleicht auf Kosten sporadischer Pesterkrankungen gesetzt werden. Oft entziehen sich selbst Massenerkrankungen der Eingeborenen Indiens der ärztlichen Beurteilung und der Kenntnis der Regierungen. Für den Tropenarzt ist daher die Kenntnis dieser Krankheit inbezug auf die Hygiene notwendig.

Die Pest verschont kein Alter und Geschlecht, ihr Auftreten an dichtbewohnten Plätzen ist explosiv, ihre Verbreitung rascher und stärker als die der Cholera. Die Erfahrung lehrt und alle Autoren stimmen darin überein, dass schlechte hygienische Verhältnisse die Ursache der Entstehung der Beulenpest bilden. Schmutz, Unrat, Stagnation der Auswurfstoffe, Fäulnis organischer Substanzen, welche der Luft den prägnanten Pestgeruch verleihen, waren an den Ausgangspunkten der Pest ihre Vorboten und Begleiter.

Ob der Ansteckungsstoff in Mikroben besteht und daraus durch Überimpfung wieder Pest erzeugt wird, wie Kitosato's vorläufige Mitteilungen aus Japan wahrscheinlich machen, muss abgewartet werden.

Die Mortalität bei der Pest ist höher als bei Cholera, sie beträgt [2]) 80 % im Mittel.

Man gebraucht den Namen Beulenpest, weil damit ein Hauptmerkmal der wirklichen Pest, nämlich die Erkrankung und Anschwellung besonders der Leisten, Nacken, Hals- und Achseldrüsen bezeichnet wird. Lokalisiert sich der Krankheitsprozess in den Drüsen, bilden sich Drüsenabscesse, so gestaltet sich der Verlauf günstiger und die Symptome der Blutvergiftung, sowie die der Pest eigenen Blutungen aus Nase, Lunge, bis zum schaumigen Hervorquellen des Blutes aus Mund und Nase, Bluterbrechen und Nierenblutungen treten weniger heftig oder gar nicht auf.

---

[1]) Hirsch, Geographische Pathologie 1881.

[2]) Liebermeister, Ziemssen's Handbuch 1886.

Die höchste Mortalität ergaben die Epidemien, wo Lungenblutungen überwiegend hervortraten; hierbei können die Drüsenanschwellungen gering sein, welches Verhalten stets bei solchen Fällen, wo Blutungen unmittelbar nach kurzen fieberhaften Prodromen in Erscheinung treten, beobachtet wurde. Es kommt gewöhnlich zu ausgedehnten Petechien in der Haut. Der dabei stattfindende Farbenwechsel lässt die Haut dunkelblau gesprenkelt erscheinen, noch mehr tritt diese Farbe beim Zusammenfliessen der Blutflecken hervor. Hieraus mag der Ausdruck [1]) „schwarzer Tod" entstanden sein. Das Pestgift macht die Blutgefässwandungen morsch und leicht zerreissbar, so dass Infusionen von Kochsalz oder die Transfusion doch nichts nützen. Dass bei unseren heutigen Anschauungen und Erfahrungen über das Wachstum und den Lebensprozess der Mikroben und über die Antitoxine auch die Serumtherapie bei Pest Platz greift, wenn sich die Entdeckung Kitasato's bestätigt, ist nicht ausgeschlossen.

In den Tropen und Subtropen können die hygienischen Massnahmen gegen die Pest nicht von einander abweichen. Es ist bisher nicht konstatiert, dass in den genannten Ländern, von denen die Pest ausgeht, eine oder mehrere konstante Krankheitsquellen existieren, die nur vernichtet zu werden brauchen, um die Menschheit für alle Zeiten von der Pest zu befreien. Vielmehr ist es wahrscheinlich, dass das Pestgift sich bei dem eigentümlichen Leben der ärmeren Orientalen, ihrer Indolenz gegenüber dem oft ekelerregenden Schmutz, sowie ihrer ungenügenden Nahrung neben dem oft stinkenden Trinkwasser, und nicht durch klimatische Einflüsse bildet. Dazu kommt, dass der aus solchen Verhältnissen herrührende, kachektische Zustand ganzer Volksschichten, welcher durch die weit verbreitete Manie des Opiumrauchens noch vermehrt wird, die Entstehung von Epidemien begünstigt. Würden diese Völker in Europa gewohnheitsgemäss leben, so dürften dieselben Folgen sich einstellen wie im Orient. Die Sorge für Reinlichkeitssinn, bessere Wohnungen und Nahrung liegen nicht nur auf hygienischem, sondern auf sozialpolitischem Gebiet.

---

[1]) Hoeniger, „Der schwarze Tod", Berlin 1882.

Cholera asiatica.

Die Cholera zeigt in ihrem ganzen Verhalten keine wesentlichen Abweichungen, ob sie in Indien oder sonstwo in den Tropen, oder in unseren Breiten auftritt. Die einzige Abweichung, welche hier bemerkt zu werden verdient, ist, dass das Auftreten der Cholera in Indien, wo sie endemisch ist, sich nicht durch so plötzliche Massenerkrankungen manifestiert, als bei uns in grossen Städten, mit gemeinschaftlicher Trinkwasserversorgung. Vielmehr gleicht das Auftreten der Cholera in Indien, ihrem Erscheinen und der Weiterverbreitung in kleineren Orten Europas, welche keine Wasserleitung besitzen und wo sich die Fälle erst nach einander zeigen. Wenn auch jetzt, in neuester Zeit einzelne Städte Indiens eine Wasserquellenleitung erhalten haben, so ist es doch noch nicht möglich gewesen, eine Veränderung in dem Modus des Auftretens der Cholera an solchen Orten zu konstatieren. Meistens haben einzelne Stadtteile in Indien, besonders die Kampongs der Eingebornen ihre eigenen Brunnen. Da wo in Indien artesische Brunnen, wie in Batavia, vorhanden sind, kommen selten Choleraerkrankungen bei den Anwohnern, welche sie benutzen, vor. Zeigt sich in einer Behausung, über welche die indische Regierung verfügt, Cholera, so hat der Regierungsarzt das Recht die Absperrung und Verlassung derselben seitens der Bewohner sofort zu veranlassen, oder je nach der Gefährlichkeit des infizierten Gebäudes und seines Baumaterials, dessen Einäscherung mit Inventar vornehmen zu lassen.

Durch solche Massnahmen, wie Schliessung oder Absperrung von Brunnen, deren Wasser als choleragiftig angesehen wird und durch radicale Vernichtung aller von Cholerakranken herrührenden Gebrauchsgegenstände, eventuell deren Wohnungen, sowie durch strenge durchgeführte Isolierung der Kranken selbst, begegnet man in Indien der Weiterverbreitung der Cholera erfolgreich und mit geringeren Opfern an Wohlstand und Menschenleben, als in Europa. Allerdings ist die Absperrung oder Verbrennung von Wohnstätten in Indien leichter, da diese von einander gesondert sind und oft auch nur aus Bambus bestehen. In Sumatra, wo sich 1879 einige Cholerafälle zeigten, fiel eine grössere einstöckige Holzkaserne diesem Prinzip zum Opfer. Die Fälle stammten alle nur daher, denn eine Weiterverbreitung

trat nicht ein. Dass die Choleravibrionen den europäischen Winter nicht überdauern, oder wenigstens durch denselben unschädlich gemacht werden, dass sie aber in Indien sich stetig an bestimmten Orten vorfinden, wird durch unsere heutigen Kenntnisse nicht genügend erklärt. In den Tropen selbst vorgenommene Untersuchungen könnten uns jedenfalls noch über vieles, was jetzt noch dunkel ist, aufklären. Man kann annehmen, dass die letzte Pandemie, welche 1883 von Indien ausging, noch nicht erloschen ist. Dieser Modus der Verbreitung der Cholera von Indien aus über die Erde ist bei allen vorgekommenen Pandemien, fast wie ein gesetzmässiger Kreislauf, nachweisbar. Auch in Indien gibt es Orte, welche als choleraimmun gelten, so Multan am Rande der Wüste, welches noch höheren Ruf in diesem Sinne geniesst, als Lyon in Frankreich.

Der einzige Untersucher, welcher behauptet, dass Dauerformen vom Cholerabacillus existieren, Huppe[1]) sagt, dass die anfängliche Widerstandsschwäche der Vibrionen nach Verlassen des Körpers abnähme und dass sie sich im Boden vermehren könnten. Es würde für die Tropenhygiene von ganz besonderem Interesse sein, zu erfahren, ob in dem tropischen Klima und seinem Boden spezielle Bedingungen für eine längere Dauer und stete Fortpflanzung der Choleraerreger enthalten sind: eine der grossen Aufgaben der neuen Wissenschaft der Tropenhygiene.

Ein weiteres Eingehen auf den Streit zwischen Lokalisten und Kontagionisten liegt nicht so sehr in dem Interesse der Tropenhygiene, weil wir wissen, dass das Choleragift sich in Indien, resp. den Tropen, besonders im stehenden Wasser und zwar an bestimmten Orten bildet und vorfindet. So findet es sich ständig in Bengalen, in der Nähe von Calcutta, obwohl der Boden sich dort nicht vom Malariaboden unterscheidet. Es käme aber darauf an, zu konstatieren, warum in den Tropen das, eine bestimmte Bodenfläche durchfeuchtende Wasser, welches in bestimmte Brunnen mündet, choleravibrionenhaltig ist und das aus anderen, oft benachbarten Bodendistrikten, nicht. Ferner warum, wie schon oben besprochen, bestimmte Lokalitäten in den Tropen die Ausgangspunkte für die Cholerapandemien bilden und ob dieses in einer Begünstigung der Lebensbedingungen des Cho-

[1]) Nach Prausnitz, Grundzüge der Hygiene 1894.

leravibrio durch die tropischen, natürlichen Verhältnisse begründet ist.

Zugleich hat die Tropenhygiene Veranlassung zu fordern, dass die Regierungen in Indien und der Türkei die Choleraherde angreifen. Dieses ist schon auf dem Kongress für innere Medizin 1893 beraten worden und Ernst Hart[1]) begründete die Notwendigkeit eines solchen Vorgehens auch mit dem Hinweis darauf, dass in Mekka allein im Jahre 1892 10000 Todesfälle an Cholera vorkamen. Der grösste Teil der Besucher Mekka's stammt aus Indien und den subtropischen Gebieten Asiens. Es ist erstaunlich, welche Menge von Pilgern sich allein vom indischen Archipel nach Mekka einschifft. Hart schlägt für Indien die polizeiliche Überwachung der Märkte, Wallfahrtsorte (Hurdwar) und der grossen Feste, sowie Untersuchung der Pilger für Mekka, welches, unter dem 21° nördlicher Breite, ebenfalls ja noch völlig tropisches Klima besitzt, vor. Er fordert ferner Beaufsichtigung der Flussläufe, Regelung der Trinkwasserfrage, Sorge für Reinlichkeit und bessere Wohnungen für die Pilger. Gewiss kann man nicht erwarten, dass besonders die türkische Regierung in ihrem Vorgehen gegen den Choleraherd in Mekka mehr thun würde als was Hart fordert; ob dieses genügen wird, die Cholera allmälig verschwinden zu machen, müsste bei der Eigenart der Tropen und ihrer Bewohner vorerst noch in Zweifel gezogen werden.

Gelbfieber.

Das Gelbfieber, eine in den tropischen und die Wendekreise berührenden subtropischen Gebieten der neuen Welt epidemische Krankheit, zeigt auch bei Einschleppung in Europa einen epidemischen Charakter, so namentlich in Spanien und Portugal 1819—1821, in Italien 1804. Liebermeister[2]) rechnet das Gelbfieber bei den noch nicht geklärten Anschauungen über dessen Ätiologie zu den kontagiös-miasmatischen Krankheiten, d. h. das Kontagium wird nicht direkt von Mensch zu Mensch übertragen, sondern von einem Zwischenwirt, meistens Boden oder Trink-

[1]) Hart, On cholera nurseries and their suppression. British Med. Journal, 5. August 1893.

[2]) Ziemssen's Handbuch, 1886. Infektionskrankheiten. I. Teil.

wasser, in dem der vom Menschen aufgenommene Krankheitskeim erst wieder wirksam gemacht wird. Zu diesen Krankheiten, sagt Liebermeister, gehören Cholera, Dysenterie, Pest, Gelbfieber und Abdominaltyphus. Da in unserem Wissen von dem Verweilen der Krankheitserreger parasitärer Natur, um die es sich bei den Infektionskrankheiten handelt, noch stets die Lücke bleibt, wie und wo der vom Menschen ausgeschiedene Krankheitskeim sich ausserhalb des Organismus unter natürlichen Verhältnissen entwickelt und in die Säftemasse des Menschen gelangt, so scheint der Ausspruch Wernich's[1]) annehmbar, der diese Krankheiten einfach als parasitäre und vermeidbare bezeichnet. Nach Wernich, welcher die Mitteilungen des deutschen Reichskanzleramtes zu grunde legt, wurden auf 47 deutschen Schiffen die in der Gelbfieberepidemie von 1877—78 auf der Rhede von Rio Janeiro verkehrt hatten, von 368 Mann Besatzung 167 an Gelbfieber krank, von denen 38 Mann starben. Bei dem heutigen Schnelldampferverkehr muss man annehmen, dass ein in Rio Janeiro inficiertes Schiff gerade in den Sommermonaten, wo die mittlere Tagestemperatur nicht unter 20° in unseren Häfen sinkt, die Krankheit auch nach Nordeuropa übertragen kann. Durch die Winterkälte scheint allerdings das Krankheitsgift vernichtet zu werden, aber eine neue Epidemie kann nach wiederholter Einschleppung entstehen. Daher ist dieser Krankheit besonders in den Tropen in hygienischer Richtung nach zwei Seiten hin Aufmerksamkeit zu schenken, einmal inbezug auf deren Unterdrückung in den Tropen und Subtropen, sowie rücksichtlich der Verhütung ihrer Verbreitung in andere Länder. Auch Europa hat Anlass, diese Krankheit abzuwehren. Die Ursachen des Gelbfiebers scheinen in einem Mikrobium zu bestehen, über dessen Eigenschaften noch die Befunde der verschiedenen Forscher differieren. Indessen steht nach den Untersuchungen Freire's, Babes', Lacerda's, Gibier's, Gamaleia's u. a. fest, dass der Krankheitserreger ein bestimmter Mikrobe ist. Wissing dagegen leugnet neuerdings jede direkte Übertragbarkeit des Gelbfiebers und die Existenz eines Mikroben. Die Mikroben sterben bei Temperaturen unter 18° ab. Dazu kommt, dass Gelbfieber sich nur bei folgenden Bedingungen weiterverbreitet: 1. bei hoher Temperatur, 2. bei hoher

[1]) Wernich, Lehrbuch des öffentlichen Gesundheitswesens 1894.

Luftfeuchtigkeit und 3. bei Nähe der Meeresküste oder grosser Flüsse. Im Inlande Südamerikas ist Gelbfieber eine Seltenheit. Die Schiffsepidemien hat man mit dem Umstande in Verbindung zu bringen gesucht, dass faulendes, feuchtes Holz ein ganz besonders guter Zwischenwirt für die Reproduktion des Krankheitsgiftes sein solle. Übrigens ist das Gelbfieber ausgezeichnet durch die Leichtigkeit, mit welcher es auf allerlei Zwischenmedien, selbst feuchten Taschentüchern etc., wirksam bleibt.

Stets findet sich bei Gelbfieber eine akute parenchymatöse Degeneration der Leber, und hierin gipfelt der pathologisch-anatomische Befund. Die Inkubationsdauer beträgt nur 2—4 Tage. Liebermeister unterscheidet zwei Krankheitsstadien: das Stadium febrile mit heftigen gastrischen Erscheinungen, gepaart mit heftigen Gliederschmerzen, und das Stadium cholaemicum, wobei Ikterus auftritt, das Fieber nachlässt, um später nach 1—2 Tagen wiederzukehren. Die Haut zeigt weiterhin oft eine dunkle Mahagonifarbe. Bluterbrechen, Blutungen aus Nase und Darm und das Auftreten von Petechien in der Haut geben eine infauste Prognose. Der Tod tritt meistens schon am 3. oder 4. Tage des zweiten Stadiums ein. Die leichteren Fälle gehen gar nicht in das 2. Stadium über. Die Mortalität schwankt zwischen 15 und 50 %.

Die direkte Übertragung von Mensch zu Mensch sucht Finley[1]) zu erweisen. Seine Versuche mit Moskitos und seine experimentellen Untersuchungen, angestellt an 25 Personen, ergaben 6mal positiven Erfolg. Nach den Stichen einer Moskitoart wurde dabei nach 5—20 Tagen Gelbfieber bemerkt, auch züchtete er aus Moskitos einen Mikrococcus tetragenus febris flav.

Die Prophylaxis gegen diese gefährliche Krankheit scheint in der durch Dr. Freire und Gamaleia eingeführten Schutzimpfung ein gutes Mittel zu besitzen. Bei den an 6524 Personen fast nur in Rio ausgeführten Schutzimpfungen starben nur 8 am Gelbfieber, während von den übrigen 160 000 Bewohnern Rio's 1675 Menschen in derselben Zeit an Gelbfieber zu grunde gingen. Auch Gaston[2]) legt das Hauptgewicht auf die Freire'schen

[1]) Finley, Americ. Journal of medical 1886 u. Berl. Klin. Wochenschrift 1892 Nr. 14.

[2]) Gaston. Yellow fever inoculation, Med. News Nr. 25.

Schutzimpfungen. Salicrup[1]) (Pedro) sagt, dass es kein spezifisches Heilmittel gäbe.

Die übrigen hygienischen Massregeln können nur in einer gut gehandhabten Quarantäne bestehen, da es sich bei Gelbfieber ja hauptsächlich um Verschleppung der Krankheit nach anderen Küstenstädten handelt, sowie am Orte selbst in Isolierung der Kranken und Dislokation der gesund Gebliebenen nach ausserhalb gelegenen gesunden Orten, oder assanierten Lagern auf freiem Felde, wie das mit gutem Erfolge 1879 in Memphis geschah.

Beri-Beri.

Beri-Beri ist eine ausschliesslich in den Tropen und in subtropischen Gebieten endemisch vorkommende Krankheit. Bedeutende Krankheitsherde bestehen in Süd- und Ostasien, in Japan, auf dem indischen Archipel und auf dem Festlande englisch Indiens, in der neuen Welt an den Küsten Brasiliens. Auf Cuba scheint die Krankheit seit 1873 nur noch wenig vorzukommen. Ebenso wie Gelbfieber, nur nicht mit gleicher Leichtigkeit, wird Beri-Beri auf Schiffe übertragen; so ergriff sie die Schiffsmannschaften auf englischen und holländischen Kriegs- und Transportschiffen, welche Beri-Berikranke wiederholt zu dislocieren hatten. Besonders auffallend war dieses Vorkommnis auf dem Dampfer Merapi, welcher als Transportschiff für die Beri-Berikranken Militärs von Atjeh auf Sumatra nach Batavia diente. Als nach gründlicher Desinfektion und temporärer Ausserdienststellung dieses Schiffes die Krankheit in der ersten Zeit nach Wiederaufnahme der Krankentransporte verschwand, zeigte sie sich später doch wieder unter der Schiffsmannschaft. Erst wiederholte Desinfektion und behutsame Reinigung der Utensilien und Plätze der Beri-Berikranken scheint hierin Wandel auf den Schiffen geschaffen zu haben. Eine Einschleppung nach Europa oder Verbreitung daselbst ist niemals vorgekommen. Nach dem Auftreten der Beri-Beri muss man eine acute Krankheitsform, wobei oft schon nach drei bis zehn Tagen exitus lethalis eintritt, von einer chronischen Form unterscheiden. Nicht immer

[1]) Salicrup. Yellow fever and treatment. New York Med. Record 1893

verläuft die acute Beri-Beri mit tödlichem Ausgang und die mehr subacut verlaufenden Fälle gehen dann in chronische Beri-Beri über. Oudenhoven[1]) unterscheidet die marastische, die hydropische und polysarcose Form. Wernich[2]) klassificiert die Formen auch nach dem Verlauf und unterscheidet darnach den abortiven, den foudroyanten und den mittleren Verlaufstypus.

Die Beri-Berikrankheit befällt besonders in acuter Form vorzugsweise nur die pigmentierten Rassen.

In Indien sah man sie bis zum Jahre 1880 als eine Eingeborenenkrankheit an. Nachdem aber in Atjeh auf einem begrenzten alluvialen Terrain, innerhalb der Fortlinie, weisse Soldaten abwechselnd mit eingeborenen Militärs dieselben Quartiere bezogen und auch mit den eingeborenen Strafarbeitern im Feldlager und Quartieren in nähere Berührung kamen, mehrten sich die Beri-Berierkrankungen unter den Weissen. Man kann annehmen, dass bei dem dichten Zusammenleben von mehreren Tausenden von Soldaten und 4—5000 Strafarbeitern auf einem engbegrenzten Terrain in Gross-Atjeh und im Kraton, Weisse oft auf demselben Boden bivakieren, oder dieselben Wohn- und Schlafräume beziehen, welche die von der Krankheit heimgesuchten Eingeborenen innegehabt hatten, und dass jene auch oft genötigt sind, dieselben Gerätschaften zum Kochen, Waschen u. s. w. zu gebrauchen. Trotzdem ist die Zahl der an Beri-Beri erkrankten Europäer gegenüber dem Kontingent der Eingeborenen sehr gering. Das Verhältnis auf Atjeh ist wie 1 : 100, in der jüngsten Zeit wieder günstiger für Europäer. Frauen leiden selten an Beri-Beri. In Japan ist dieses Verhältnis noch günstiger. Die Europäer sondern sich dort mehr ab; auch im indischen Archipel, wo er unter sehr günstigen äusseren Verhältnissen leben kann, ist die Erkrankung eines europäischen Civilisten eine grosse Seltenheit.

Die Mortalität beziffert sich nach neuesten Berichten im indischen Archipel unter der bisherigen Behandlung in Hospitälern nach Glogner[3]) auf 46,8 % der Erkrankten. Die Tropenhygiene und besonders die tropische Militärhygiene, wird also

[2]) Nederlandsch ind. Tydschrift voor Geneeskunde VI.

[1]) Wernich, Eulenburgs Realencyclopädie. Band II. pag. 633.

[3]) Virchows Archiv, Band 132. pag. 50.

durch Beri-Beri schwer belastet, wenn auch die Krankheit grösstenteils nur die Eingeborenen betrifft. Man rechnet in Niederländisch-Indien unter den Truppen beinahe die Hälfte aller Erkrankungen der Eingeborenen als auf Beri-Beri entfallend.

Nur ausnahmsweise ist der Eintritt der Krankheit von einer Temperatursteigerung begleitet; bei der akuten Form beobachtet man einen Tag, oder bei milden Fällen, einige Tage, Prodrome, welche in Mattigkeit, Übelkeit und Pulsbeschleunigung bestehen. Dann tritt mit einem Male stärkere Pulsbeschleunigung, 120 pro Minute, Kurzatmigkeit und lähmungsartige Schwäche auf; die unteren Extremitäten versagen den Dienst. Die Kranken klagen über heftige Schmerzen im ganzen Körper, besonders im Bauch. Das Geschrei der Kranken war besonders in der Nacht so entsetzlich, dass die Beri-Berikranken aus meinem Spital, für zwei Forts auf Atjeh (Lamnga und Tjadé mit zwei Ärzten) in eine alleinstehende Holzbaracke verlegt werden mussten, um die Besatzung nicht noch mehr zu beunruhigen. Meine Wohnung befand sich dicht am Spital und trotzdem ich Morphiuminjektionen zur Linderung der Schmerzen reichlich versuchte, hatten diese doch nur vorübergehende, meistens gar keine Wirkung. Bald zeigt sich Oedem des Rumpfes, Gesichtes und der Unterextremitäten, die Urinsekretion wird vermindert, der Urin albuminhaltig, die Herzpalpitationen erschüttern die Herzgegend sichtlich, bei Perkussion findet man die Herzdämpfung vergrössert, bei Auskultation keine Geräusche. Unter Zunahme der Oedeme tritt der Tod ein. Bei milderen Fällen der akuten Form, die auch ein Prodromalstadium besser erkennen lassen, sind die Erscheinungen nicht so ausgesprochen und gehen häufig in die chronische Form über, welche sich hauptsächlich durch Lähmungserscheinungen der unteren Extremitäten mit dem charakteristischen Gang, wie wenn sie beim Gehen etwas von den Füssen abschütteln wollten, ausspricht. Der Gang der Beri-Berikranken hat Ähnlichkeit mit dem der Tabetiker und bis in die neuere Zeit wurde Beri-Beri als eine Art Tabes von den Tropenärzten angesehen. Scheube nennt Beri-Beri multiple Neuritis. Eine Entzündung des Nervenbindegewebes soll durch Druck die Nervensubstanz zum Schwinden bringen. Peckelharing[1]) (Utrecht)

[1]) Sur les causes de Beri-Beri 1889.

und Winkler fanden keine Entzündungserscheinungen, sondern nur Degeneration der Nervensubstanz.

Während Eykmann[1]) findet, dass die elektrische Untersuchung für die Diagnose der Beri-Beri nichts beweist, hat Glogner[2]) eine Herabsetzung der elektrischen Reizbarkeit der Nervi peronei et tibiales festgestellt, im Zusammenhang mit Pulsbeschleunigung und Respirationsfrequenz.

Was die Ätiologie der Beri-Beri betrifft, so ist die Mehrzahl der Forscher der Ansicht, dass dieselbe eine Infektionskrankheit, mit einem bestimmten organisierten Krankheitserreger sei. Dazu kommen aber in hygienischer Beziehung noch Hilfsursachen, wie Ernährungsstörungen und, nach Verf. Erfahrungen, grosse Anstrengungen und Strapazen. Über den Krankheitserreger selbst herrschen bis jetzt noch die verschiedensten Anschauungen. Leopold[3]) teilt mit, dass im pathologischen Institut der Universität Montevideo die Herren Masso und Morcelli zwei Mikrococcen aus dem Blute Beri-Berikranker gezüchtet hätten, wovon der eine bei Hunden und Meerschweinchen Neuritis degenerativa überall erzeugte. Der andere ist ein kleiner Streptococcus sowie Staphyloc. pyogen. albus. Der Neuritis degenerativa parenchymatosa erzeugende Mikrococcus soll der typische Mikroorganismus der Beri-Beri sein. Bei der ödematösen Form der Beri-Beri fanden sich solche Mikrococcen im Epikard und Myokard des erweiterten rechten Ventrikels. Der von Peckelharing[4]) und Winkler auf Atjeh gefundenen Coccus ist nicht bestätigt worden. Neuerdings hat der unermüdliche deutsche Forscher M. Glogner[5]) in Samarang in Virchows Archiv eine Arbeit veröffentlicht, worin mitgeteilt wird, dass er bei Blutuntersuchungen von Beri-Berikranken in den meisten Fällen in deren roten Blutkörperchen Plasmodien fand, deren nähere Beschreibung vorbehalten bleibt. Glogner teilt auch mit, dass bei Chinindosen von 1,25 Gramm die Mortalität von 46,8% auf 13,1% sank, er sieht Beri-Beri als eine Protozoenkrankheit an.

[1]) Geneeskundig tydschrift voor Ned. Indië, Band 29.

[2]) Virchows Archiv, Band 135 Heft 2 1894.

[3]) Berliner Klinische Wochenschrift 1892 Nr. 4.

[4]) Verhandlungen des internationalen Kongresses zu Berlin. Abteilung Hygiene 1890.

[5]) Virchows Archiv, Band 132.

Der Haemoglobingehalt des Blutes sinkt sowohl bei Malaria, als bei Beri-Beri. Beide Krankheiten sind grösstenteils an tropische Küstengegenden gebunden; die Malaria allerdings nicht in dem Maasse als Beri-Beri, denn sie geht, wie später gezeigt werden soll, hoch hinauf bis in die Gebirge der Tropenländer. Trotzdem hat Glogner's Befund, wenn er sich dauernd bestätigt, eine grosse Bedeutung. Bei so widersprechenden Befunden über die Natur des Krankheitserregers kann heute noch kein abschliessendes Urteil über denselben abgegeben werden. Die Beri-Berierreger werden jedenfalls, wie bereits früher bemerkt, am wirksamsten durch Desinfektion und grosse Reinlichkeit bekämpft, sowie auch durch Bodenassanierung.

Überraschend günstig wirkt auch eine Dislokation der Beri-Berikranken in das Gebirge, wo Seewinde nicht mehr zur Geltung kommen, oder in trockene Steppen. Es sollen daher in den Tropen vorzugsweise die grösseren Hospitäler für Beri-Berikranke im Gebirgsklima plaziert werden, während in der Alluvialebene nur provisorische Krankenanstalten bestehen sollten. Besonders für die chronische Form der Beri-Beri eignen sich die Gebirgssanatorien; hier sah Verf. Beri-Berikranke, die in der Alluvialebene trotz sorgfältigster elektrischer Behandlung nicht vorwärts kamen, ohne weitere Therapie, als Bäder und gute Ernährung rasch genesen. Der Truppenarzt in den Tropen hat besondere Sorgfalt auf die Auswahl des Platzes für Kasernen, noch mehr für Biwaks auf längere Zeit und für grosse Reinlichkeit in den Wohnräumen der eingeborenen Soldaten zu legen. Nachdem auf meine Veranlassung der Boden des Fort Lamnga auf Atjeh, durch bedeckte Abzugsgräben in eine ganz nahe liegende Lagune und durch teilweise Drainage, trocken gelegt worden, der offene Boden der Eingebornenbaracken mit Kies festgestampft und der gemeinsame Abort ausserhalb des Forts über der Lagune angebracht worden war, nahm die Beri-Beri-epidemie dort ab, und es sind auch späterhin dort nur vereinzelte Fälle beobachtet worden.

Die Symptomatologie ist an dieser Stelle mehr berücksichtigt, um dem Tropenarzt ein Bild dieser nicht überall zu beobachtenden Krankheit zu geben.

Malaria.

Die tropische Malaria weicht in ihren Symptomen und besonders inbezug auf die Gefahr für das Leben und die dauernde Schädigung der Gesundheit der von ihr Ergriffenen, wesentlich von der Intermittens des gemässigten Klimas ab. Im kalten Klima scheint, mit Ausnahme Finnlands, selbst Intermittens nicht vorzukommen. In Norwegen beobachtet man Wechselfieber nur an Seeleuten, die aus den Tropen, oder dem gemässigten europäischen Klima dorthin kommen und ohne weiteres Zuthun dort auffallend rasch — rascher als in Deutschland — die Krankheit verlieren. Allerdings beobachten wir in den Tropen, mit Ausnahme der Quartana, intermittierende Fieber, besonders häufig Quotidiana und auch wohl Tertiana, letztere nicht so häufig, als in Europa. Dr. Beerwald, bis vor kurzem Arzt in Tanga, Ostafrika, teilt mit, dass er dort und im Gebirge bei frischen Fällen gar keine Tertiana und Quartana beobachtet habe, in 50 von ihm bei Europäern beobachteten Fällen verliefen $^2/_3$ atypisch, ganz irregulär, die übrigen waren bereits früher erkrankt gewesen und zeigten oft den tertianen Typus. Die nicht frischen Fälle bezeichnet Beerwald als leichterer Art, er scheint demnach keine Malariakachexie beobachtet zu haben. Schellong[1)][2)] beobachtete auf Neu-Guinea verschiedene Malariaformen, sogar 5 Fälle von Malariapneumonie, deren Auftreten selbst auf den kleinen Sundainseln, in der Nähe Australiens, nicht erwähnt wird. Martin[3)] berichtet, dass er in siebenjähriger grosser Praxis auf Sumatra, Quartana bei Europäern nie, Tertiana nur bei Malayen, dagegen Quotidiana vorzugsweise bei Europäern sah, so dass die Beobachtungen Beerwald's und Martin's ziemlich übereinstimmen. Leider giebt Martin keine Zahlen an. Als leichtere remittierende Formen der Malariainfektion erwähnt Martin die bekannten Muskelhautinfiltrationen der Extremitäten, die Orchitis, Bubonen. In den englischen und holländischen Militärspitälern, mit welchen auch meistens das Zivilspital verbunden ist, sowie in den staatlichen Anstalten der älteren koloni-

[1)] Schellong, Deutsche Medicin. Wochenschrift 1889. 36.

[2)] Schellong, Malariakrankheiten, Julius Springer 1890.

[3)] Ärztliche Erfahrungen über die Malaria der Tropenländer 1889.

sierenden Nationen überhaupt, werden die Fälle gebucht und eine genaue Krankengeschichte für das Hospitalarchiv angelegt. Hieraus, und speziell aus den Berichten der holländisch-indischen Spitäler, ergiebt sich allerdings eine Übereinstimmung in den beobachteten Formen von tropischer Malaria mit den Mitteilungen der oben erwähnten Ärzte.

Es ist nicht zu leugnen, dass Quartana in den Tropen Asiens sehr selten beobachtet worden ist, auch Tertiana ist nicht so häufig, als in Europa, Quotidiana wird in den Spitälern Indiens bei Europäern nicht so oft, als von den oben genannten Autoren in der Praxis beobachtet. Die grössten Abweichungen der tropischen Malaria von der in Europa bestehen inbezug auf ihre Symptome und zugleich auf Lebensgefahr bei dem Vorkommen der schweren Malariaerkrankungen, welche wir in den Tropen kollektiv, perniciöse nennen können. Sowohl die atypischen Malariaformen der Tropenländer, vorzugsweise Indiens und Afrikas, welche leichter in Malariakachexie übergehen, als auch die Quotidiana, sowie die remittierenden Fieber mit ihren in Europa unbekannten, vielfach verschiedenen Symptomen und Verlauf, und ganz besonders die perniciöse Malaria, muss in Betreff der Symptomatologie und der Lebensgefährlichkeit von der europäischen resp. aussertropischen Malaria unterschieden werden. Gerade diese Formen sind von grosser Bedeutung für die Tropenhygiene.

In Hinblick auf schwere Malariaformen lehrte uns die Beobachtung, dass bei Europäern nach mehrtägigem, oft nur eintägigem leichten Unwohlsein ein Fieberanfall eintrat, welcher meistens rasch überwunden wurde, andererseits wurden einzelne Fälle bemerkt, in denen der erste starke Fieberanfall den Tod zur Folge hatte. Die Apyrexie dauert oft längere oder kürzere Zeit; nach dem ersten Anfall, wonach gewöhnlich einige Tage Chinin genommen wird, vergehen 8 bis 21 Tage, oft 4 Wochen, bis wieder ein stärkerer Anfall erfolgt, dem nach acht bis 14 Tagen ein dritter folgt. In der fieberfreien Zeit geht der Patient oft mehr oder weniger seinen Geschäften nach. Nachdem etwa drei Anfälle erfolgt waren, wird die fieberfreie Zeit kürzer und es stellen sich meistens alle 8 Tage Fieberanfälle ein, der Patient magert stark ab, wird völlig schlaflos und es tritt allmälig sekundäre Malariakachexie, mit ihren Begleiterscheinungen, wie Diarrhoe,

Leberhyperämie mit Abscessbildung, auch Furunculosis, ein. Zuweilen nützt noch der Klimawechsel, sehr häufig gehen die Patienten, wenn es schon so weit kam, zu Grunde.

Die Eingebornen zeigen seltener diese Formen, gewöhnlich leiden sie unter einer leichteren Tertiana, jedoch sind auch schwere Malariaepidemien beobachtet, bei denen auch die Eingebornen im ersten oder zweiten Fieberanfall starben. Auf Java, beim Bau der Strasse nach der Festung Willem, beobachtete man das Gleiche. Man kann, je nach dem Grade der Infektion, die schwersten Fälle von der eben erwähnten Form der Malaria zu der perniciösen Malaria rechnen. Diese zeigt eine komatöse, apoplectische und dysenterische Form. Die remittierenden Malariafieber, unter denen auch die hämaturische Form mitinbegriffen ist, werden stets zur perniciösen Malaria gerechnet: bei den hämaturischen Fiebern bemerkt man zuerst kontinuierliches Fieber, später eine längere Apyrexie, das Fieber wird dann atypisch. Die Blutungen werden durch Anwendung von Amaranthus spinosus und feuchte Einpackungen prompt gestillt, stärkere Blutungen trotzen auch diesen Mitteln und vermehren die Mortalität. Die remittierenden Fieber zeigen oft den Charakter von Typhus abdominalis, oft eclamptische, tetanische und komatöse Erscheinungen, der Tod tritt meistens infolge von Erschöpfung ein.

Man findet bei den Sektionen enorme Milz- und Leberschwellung mit Apoplexien im Gewebe, hin und wieder Abscesse und eitrige Ergüsse in die serösen Säcke. Das Herz ist in seiner Muskulatur dünnwandig, schlaff, dilatiert, zerreisslich, mürbe: Peri- und Endocard zeigen oft Ecchymosen. Die Nieren findet man hyperämisch, vergrössert, oder, bei länger anhaltenden Malariaaffektionen mit sekundärer Kachexie, verkleinert, auch amyloid entartet. Bestanden, wie beinahe regelmässig bei Kachektikern, oder auch bei der sogenannten Darmmalaria, Diarrhoen, so findet man bei Sektionen gewöhnlich die Zeichen hochgradigen Dickdarmkatarrhes mit ulcerativen Prozessen, häufig in der ganzen Dicke der Schleimhaut. Diphtheritischer Belag fehlt. Nach Röwer[1]) erkrankten auf der Wissmann'schen Seeexpedition

[1]) Röwer, Die ärztlichen Ergebnisse der Wissmann'schen Seeexpedition. Deutsche Medicinal-Zeitung 1893, 14. Dezember.

sämtliche Europäer in Folge von Malaria. Leichte Formen beobachtete Röwer 58%, mittelschwere 30%, ganz schwere 12%.

In Niederländisch-Indien erkrankten von 1882—1885 und wurden in Spitälern[1]) behandelt an febris remittens 2352 europäische und 1413 eingeborne Soldaten. Die Mortalität bei Europäern ist auf 3,01% berechnet, die der Inländer auf 3,82%, allein die der ersteren wird etwas höher, wenn man bedenkt, dass jährlich ungefähr 200 Soldaten, sowie mehr als 100 Offiziere und Beamte nach Europa gesandt wurden, um dort noch zu genesen, und dass hiervon noch 6% in Europa starben. An perniciöser Malaria — schwerste Form — erkrankten 1884 und 1885 99 europäische und 73 eingeborne Soldaten, davon starben 47 Europäer und 33 Inländer. Die Mortalität an den intermittierenden Fiebern betrug bis 1887 bei Europäern 0,16%, bei Inländern 0,4%, ist also den eigentlichen tropischen Malariaformen gegenüber sehr gering. Die Sterblichkeit an Malaria der unter besseren hygienischen Verhältnissen, als den noch vor 20 Jahren üblichen, lebenden Militärs in Indien, hat abgenommen und ist jetzt[1]) 1892 16% aller Sterbefälle, während diese Zahl für Beri-Beri 27,5% beträgt. Für Zivilisten (Europäer und Mischlinge) war dieses Verhältnis in Niederländisch-Indien ungleich ungünstiger: im Jahre 1892 betrug die Mortalität an Malaria in Niederländisch-Indien 51,4 Europäer auf 100 Sterbefälle berechnet. Der Unterschied kann hier nicht in der Kindersterblichkeit an Malaria gesucht werden, oder in dem höheren Alter. Die Kindersterblichkeit ist, wie Stokvis[2]) zeigte, in Indien eher geringer, als in Europa: die Mortalität der Europäer über 20 Jahre ist ziemlich die gleiche. Dazu kommt noch, dass Europäer in höherem Alter zum grossen Teil wieder nach Europa zurückkehren, die zurückgebliebenen aber bei dem Komfort, den sie sich bieten können, und bei vorwiegendem Gebirgsaufenthalt seltener an Malaria erkranken. Diese Differenz muss vielmehr auf ungünstige, dicht an der sumpfigen Küste gelegene Wohnplätze zurückgeführt werden, sowie darauf, dass die Einwohner nicht oft in der Lage sind, sich abwechselnd und lange genug im Gebirge aufzuhalten. Dies sind Umstände, welche die Hygiene allerdings bei den, einem

[1]) Koloniaal geneeskundig verslag voor Ned Indië.

[2]) Stokvis, Akademische Vorträge. Amsterdam 1894.

gewissen Zwange unterworfenen Militärpersonen zu beseitigen und zu verbessern im Stande ist.

Wie bei anderen Krankheitszuständen, frägt die Hygiene, bevor sie Schutzmassregeln aufstellt, nach der Aetiologie der Malaria. Wir diagnosticieren heute, streng genommen, nur dann Malaria oder Intermittens, wenn im Blute der Patienten die Krankheitserreger, welche bei der betreffenden Malariaform stets gefunden und daher als spezifische Ursache angesehen werden, mikroskopisch nachgewiesen werden können. Zuweilen fehlen bei der ersten Untersuchung, oder nach einem Fieberanfall und Chininbehandlung die Malariaparasiten, erst die wiederholte Untersuchung weist sie bei Fortdauer des Zustandes nach. Übertragungen der Krankheit durch Überimpfung des Herpesbläscheninhaltes[1]) eines an Quartanfieber leidenden Patienten auf einen gesunden Menschen erzeugte wieder Quartana. Diese Versuche sind später mit Erfolg wiederholt. Es ist ferner Malaria, experimentell durch Injektion eines geringen Blutquantums — 0,5—1 ccm —, welches Malariaplasmodien enthielt, erzeugt worden, auch hat man beobachtet, dass Kinder an derselben Form von Malaria erkrankten, an welcher ihre Amme litt. Wir nehmen somit an, dass ohne Malariaplasmodien im Blute des Menschen und dem vor dem Fieberanfall wiederholt beobachteten Sporulationsvorgange, keine Malaria existiert. Beim Scheitern aller Züchtungsversuche der Malariaparasiten ist es wahrscheinlich, dass diese Protozoen gewiss auch in der Aussenwelt als Parasiten existieren und nicht als Saprophyten. Wir sind ferner berechtigt anzunehmen, dass diese Organismen sich im Boden der sogen. Malarialänder bilden und sich auch, wie Grassi und Calandruccio[2]) mitteilen, auf Pflanzen befinden können, namentlich auf Rhizopoden, welche auf Sumpfboden wachsen. Da es malariafreie Länder gibt, wo auch die tropische Malaria ohne Kunsthilfe bei Europäern und Schwarzen oder Mischlingen erlischt, da ferner, wie die Erfahrung lehrt, in einer bestimmten Höhenlage der Tropenländer keine Malaria vorkommt, und Malariakranke aus den Tropenniederungen dort ohne weitere Behandlung genesen, so wird diese Annahme sehr wahrscheinlich.

[1]) Dochmann, Zur Lehre von der Intermittens 1880.

[2]) Grassi u. Calandruccio, citiert in Mannaberg, Malariaparasiten. Wien 1893

Die Hygiene hätte demnach zwei Wege einzuschlagen, um diese Krankheit abzuwehren und zu mildern; diese wären, sowohl Exemptionsgebiete zu suchen, als auch speziell in den Tropentiefländern durch Assanierung des Bodens sich möglichst vor Malariaerkrankung zu schützen und das Auftreten der Malaria zu mildern. Gewiss besteht in dem zuerst genannten Punkte zwischen Europa und den Tropen hygienisch kein Unterschied, allein in den Tropen ist das Suchen nach Exemptionsgebieten erschwert, wenn nicht oft unsicher. Die geringe Ausdehnung der Malariadistrikte Europas macht es leicht, ausserhalb derselben zu leben, oder sie zu assanieren, so dass, wie in Holland, einem unter dem Meeresspiegel liegenden, früher verrufenen Malarialande, die Malaria bei dem Fleiss seiner Bewohner, durch völlige Bebauung und zweckmässige ubiquitäre Kanalisation, so gut wie verschwunden ist. Anders liegen diese Verhältnisse in den Tropen. Nicht allein in den Alluvialdistrikten, sondern auch in den Gebirgsgegenden des tropischen Afrikas und Asiens findet sich Malaria, wenn auch mit der Einschränkung, dass mit der Höhe die Zahl und auch wohl die Intensität der Erkrankungen abnimmt. Nur die Hochländer der Anden, besonders Mexikos, könnte man als fast frei von Malaria bezeichnen; ebenso Queensland, obschon auch hier, wie Schellong[1]) berichtet, Malariafälle, wenn auch nicht zahlreich, besonders auf dem Lande, beobachtet werden, während die Städte davon frei bleiben.

Dr. Brehme[2]) fand, dass in den noch als bewohnbar angesehenen Gebieten des Kilimandscharodistriktes noch Malariafälle, allerdings leichterer Art, vorkommen. Bei diesen mag es zweifelhaft bleiben, ob die betr. Individuen nicht durch Aufenthalt in niedriger gelegenen Gegenden, wohin sie ihre Beschäftigungsweise von Zeit zu Zeit führte, sich infizierten. Dürfte ich hiemit meine eigenen Erfahrungen vereinigen, so müsste ich mich dahin aussprechen, dass die Malaria mit sehr wenigen Ausnahmen in den Tropenländern, speziell in Asien und Afrika, überall herrscht, dass jedoch die Malariaendemien, welche die Hygiene so schwer belasten, sich örtlich auf die Küstenland-

[1]) Weyls Handbuch der Hygiene. I. Band. I. Abteilung. 3. Lief. pag. 326.
[2]) Wissenschaftliche Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten 1894.

schaften und das angrenzende Binnenland bis zu einer Höhe von 1400 Meter beschränken. Dabei ist noch der Unterschied hervorzuheben, welchen wir schon von einer Höhe von 600 Meter an bemerken, wo in einer kühleren Luft, meistens schon beim Nichtvorhandensein von Moskitos, sowohl die Eingeborenen einen kräftigeren Körperbau zeigen und regsamer sind, als auch die Europäer sich subjektiv wohler fühlen und sich widerstandsfähiger gegen alle schädlichen Einflüsse zeigen. Da in dieser Höhe auch die Bodenbeschaffenheit sich ändert, felsig wird und die Humusschicht abnimmt, so wird der Forscher schon hierdurch auf die Beziehungen zwischen der Malariaintensität und der zunehmenden Bodenerhebung hingewiesen. Dass entweder völlig jungfräulicher Boden, oder völlig und in grosser Ausdehnung kultivierte Länderstrecken in den Tropen, erst als malariafrei bezeichnet werden dürfen, ist eine anerkannte Thatsache.

Nicht zu übergehen ist auch die viel grössere Häufigkeit und unvergleichlich stärkere Intensität der tropischen Erdbeben, verglichen mit denen Süd-Europas. Hierdurch werden oft grosse Strecken dicht bewachsenen Bodens tief gespalten und auseinander gerissen, so dass sowohl die dicht unter der Oberfläche befindlichen Erdschichten freiliegen, als auch die tieferen über das frühere Niveau gelangen, so dass die frische Erde aus allen Lagen den eigentümlichen Erdgeruch verbreitet. Hieran schlossen sich stets heftige Malariaepidemien, so in Peru, auf Amboina, auch auf Sumatra und Java. Näheres hierüber findet sich in der Malarialiteratur von Hirsch[1]). Fussend auf solchen Thatsachen, die uns mit unwiderlegbarer Gewissheit darauf hinweisen, dass die das Leben bedrohende Malaria in den Tiefländern der Tropen überall lauert, in den Hochländern sich bedeutend mildert, wenn sie auch hie und da beim Aufbrechen wilden Bodens Verderben bringt, darf sich die Tropenhygiene nicht mit dem Suchen nach Exemptionsgebieten, welches Bestreben so alt ist als die Tropenkolonisation, begnügen.

Die Thatsache dagegen, dass Malariagebiete sowohl im gemässigten Klima, als auch im Tropengebirge, durch völlige Bodenkultur, wobei jedes Stagnieren von Wasser in nennenswerter

[1]) Hirsch, Geographische Pathologie 1883.

Weise ausgeschlossen ist, gesund werden und Malaria in denselben allmälig ausstirbt, wie in den Hochländern Indiens nach langjähriger fortdauernder Kultivation, gibt der Hygiene Veranlassung, wenn auch langsam, so doch stetig, die Unterdrückung und Abwehr der Tropenmalaria auch auf dem Wege der Bodenassanierung zu verfolgen. Eine völlige Anpassung an Malaria, oder überhaupt an Krankheiten, ist kaum denkbar. Die Tropenländer werden aber von ihrer Bevölkerung, der Malaria wegen, ebensowenig verlassen werden können, als Europa wegen Typhus, Diphtherie und Tuberkulose, woran in Deutschland nach der amtlichen Statistik allein 180,000 Menschen jährlich sterben, während 1,200,000 daran erkrankt sind.

Das bekannte Kultursystem van den Bosch's und Marschall Daendels auf Java bedeutete eine grossartige hygienische Veranstaltung. Hiernach sind die Dorfvorsteher gehalten, die Reisfelder terassenförmig an den Bergabhängen anzulegen und das auf dem obersten Reisfeld stehende Wasser durch Anlage von Abzugskanälen auf das nächste tiefere und so weiter zu leiten. Hier stagniert keine Flüssigkeit, oder doch nur so lange, als das Feld davon zur Nahrung bedarf. So wird das Wasser bis zur Ebene geleitet und kann sich auch da nicht ansammeln, weil überall Kanäle, wie in Holland selbst, vorhanden sind. Die Bevölkerung Javas, welche besonders in der Tiefebene, aber auch im Gebirge von Fieberepidemien schwer heimgesucht wurde, auch nicht so viel als jetzt an Nahrungsmitteln produzierte, hatte sich im Laufe der Zeit, bis zu Anfang dieses Jahrhunderts, nicht vermehrt, ja Ende des vorigen und bis in die 30er Jahre dieses Jahrhunderts sogar vermindert. Seitdem aber das erwähnte Kultursystem wirksam zu werden begann (seit 1838 etwa) und ständige Landbaubeamte die Kultur beaufsichtigen und anordnen, hat sich die Bevölkerung Javas mehr als verdoppelt. Im Jahre 1812 hatte Java 4,800,000 Einwohner, 1850 9,500,000, 1864 bereits 13,649,680 und heute über 22 Millionen Menschen.

Mögen solche Thatsachen und Zahlen auch uns den Weg weisen und uns lehren, dass wir an die Arbeit gehen sollen, anstatt sie zu vermeiden und uns auf die Entdeckung von Exemptionsgebieten zu vertrösten. Diese Arbeit ist für die Hygiene allerdings eine schwierige, komplizierte, sie erfordert die ein-

gehendsten Kenntnisse der Niveauverhältnisse des Landes, des Bodens, seiner Aufnahmefähigkeit von Wasser, des richtigen Wechsels der anzubauenden Pflanzen, des Verständnisses eines grossen Planes für die Bewässerung und richtige Abteilung derselben im hygienischen Interesse. Hat aber einmal eine kräftige europäische Nation Tropenkolonien in Besitz, so muss es ihr erster Grundsatz sein, einmal im allgemein kolonisatorischen und daneben im hygienischen Interesse, solche Anlagen planvoll und im grossen herzustellen und damit sowohl der eingeborenen, als auch der europäischen Bevölkerung die Möglichkeit zu verschaffen, trotz eines Malariabodens, sich verhältnismässig gesund zu erhalten und sich zu vermehren. Dass der angeführte günstige Bevölkerungszustand Javas in der Hauptsache auf eine Mehrproduktion von Reis als Hauptnahrungsmittel zurückzuführen sei, ist schon deshalb nicht stichhaltig, weil der Eingeborene dort die mannigfachsten Früchte, auch ohne künstlichen Anbau vorfindet und weil ein besserer Ernährungszustand kein so grosses Schutzmittel gegen Malariainfektion ist, dass deswegen eine so frappante Bevölkerungszunahme erfolgen könnte. Die Malaria hat thatsächlich auf Java abgenommen, wenn auch, besonders bei der Ernte, noch ab und zu grössere Epidemien unter den Eingeborenen vorkommen, welche uns auf die Verbreitungsweise der Malariaparasiten von Pflanzen aus hinweisen, obschon auch bei der Ernte zugleich der Boden aufgewühlt wird.

Neben der Bodenmelioration hat die Hygiene noch die Aufgabe, die Wohnungen, speziell jene der für Malaria leichter empfänglichen Europäer, möglichst malariafrei zu machen. Dieses geschieht nach dem Ausgeführten jedenfalls am besten durch Ausschluss der Wohnungen von den nachteiligen Wirkungen des Bodens, durch Unabhängigkeit der Wohnhäuser vom Untergrunde. Wir wissen, dass nicht sowohl die Oberfläche des Bodens Parasiten beherbergt, sondern dass diese Schicht etwa einen Meter in die Tiefe reicht. Fodor[1]) zeigt, dass Anthraxbazillen, welche zu ihrem Fortkommen höhere Temperaturen beanspruchen, in solcher Tiefe nicht weiter wachsen, über die Wachstumsverhältnisse des Malariaparasiten im Boden, wissen

[1]) Weyls Handbuch der Hygiene. 4. Lieferung 1894.

wir nichts. Wenn wir aber, wie auch Fodor es thut, annehmen, dass die Infektionserreger der Malariafieber im Boden entstehen, so würde die höhere Bodenwärme in den Tropen uns vorsichtig machen und uns in der Annahme bestärken, dass auch in mehreren Metern Tiefe sich noch Malariaerreger befinden dürften, wie dies ja auch die Vorgänge nach Erdbeben beweisen. Daher muss in den Malarialändern aller Zonen dringend vor Anlage von Kellern unter den Wohnungen gewarnt werden.

Die Wirkung der Grundluft wird durch Fortlassen von Kellern und Zementierung des Baugrundes für die Wohnung ausgeschlossen. Renk[1]) lehrte, dass die in das Haus ziehende Grundluft selbst bei dem langsamen Tempo, in dem sie sich bewegt, Staub mitbringt und andere Forscher haben gezeigt, dass diese Luft auch in Nährlösungen entwicklungsfähige Pilzkeime trägt. „Die Luftbewegung in einem geschlossenen resp. gemauerten Hause ist tausendfach geringer als im Freien, und diesem Verhältnis entsprechend wird die in die Häuser eindringende Grundluft viel weniger verdünnt, als die in's Freie dringende und lässt von dem aus dem Boden Mitgebrachten viel liegen.“ Ist die Luft in den Häusern Nachts, wie es in unserem Sommer und wie es auch in den Tropen der Fall ist, wärmer, als im Freien, so wirken die Häuser wie Zugkamine oder wie aufgesetzte Schröpfköpfe und saugen die Luft aus dem Boden an, sagt Pettenkofer[2]) mit Recht. Auch Fodor stellt die Möglichkeit der Beförderung von Bakterien aus dem Boden mit der aufsteigenden Grundluft nicht in Abrede. Pettenkofer[2]) sagt: „Es ist eine uralte Erfahrung, dass es das Gefährlichste ist, in den pontinischen Sümpfen zu schlafen, d. h. die Nacht zu verbringen.“ Ich hatte schon früher Gelegenheit darauf hinzuweisen, wie wichtig es sei, Wohnhäuser in den Tropen vom Boden zu isolieren; das geschieht am besten dadurch, dass der Baugrund und Umgebung drainiert, der Baugrund mit Estrich belegt und der gemauerte Grund der Wohnhäuser von 2 Meter bis 2½ Meter hohen Mauersäulen, welche in Abständen von einander stehen, getragen werden. Dass hierbei nicht an eine

[1]) Renk, citiert bei Pettenkofer, Der Boden. Berlin 1882.

[2]) Pettenkofer, Der Boden und sein Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen. Berlin 1882.

Wirkung der Luft zwischen Boden und Hausfussboden gedacht wird, ist selbstverständlich. Dagegen zirkuliert diese Luft in den mit Holzfussböden versehenen Pfahlbauten der Bambushäuser, die, je höher sie von der Erde emporragen, sich als umso günstiger für Nichtergriffenwerden von Malaria gezeigt haben. Häuser, welche auf Säulen ruhen und aus Mauerwerk bestehen, sind in den Tropen gewöhnlich ein Stock hoch, daher kann das Säulenwerk 2 Meter hoch sein. In Batavia sind zwei Krankenpavillons ähnlich gebaut, aber nicht so hoch vom Erdboden. Man hüte sich vor Bambushäusern, auf deren Untergrund Unrat und faulige Reste sich befinden. Der Umstand, dass Ernährungsstörungen, Schwächezustände, Exzesse in baccho et venere leichter der Malariainfektion Einlass gewähren, muss in den Tropen stets beobachtet werden.

Das Trinkwasser in den Tropen, obschon sonst wie bereits gesagt, von höchst zweifelhaftem hygienischen Wert, ist nach den Erfahrungen aller Tropenärzte unschuldig an einer Malariainfektion.

Zu der Malariatherapie dürfte noch auf den grossen Nutzen der Bluttransfusion hingewiesen werden, wenn beim Untersuchen der Hämoglobingehalt unter 25% der Norm gefunden wird. Bereits vor Jahren hat Verfasser davon frappante Erfolge gesehen, jetzt ist die Bluttransfusion nach Ziemssens Methode leicht und ungefährlich auszuführen, indem man von Ader zu Ader das Blut durch Kanülen überträgt. Steudel berichtet von einem Erfolge durch Bluttransfusion bei Malaria.

Dysenterie der Tropen.

Die tropische Ruhr ist eine endemische Krankheit, welche nicht an die Küstengegenden der Tropenländer gebunden ist und sich oft mehr in den Gebirgsanfängen zeigt, jedenfalls ist sie ganz unabhängig von den berüchtigtsten Malariaherden, in deren Gebiet sie seltener auftritt, als in weniger davon heimgesuchten Distrikten. Sie stellt sich als eine zunächst lokale Infektion des Dickdarmes, besonders in seinem unteren Teile, dar. Die Sterblichkeit an der Ruhr in der englisch- und holländisch-indischen Armee betrug bis vor wenigen Jahren noch 30% der

Gesamtmortalität. Über ihr Auftreten in anderen Tropenländern, auch in Ostafrika, berichtet Dr. Steudel[1]), dass in Bagamoyo während der Karawanenzeit, welche ca. 100 Tage im Jahr dauert, von den Trägern allein 4 pro Tag an Dysenterie starben, abgesehen von den ungezählten, an der Karawanenstrasse Verschiedenen. Diese Neger, welche tief aus dem Inneren kommen und keine Lebensmittel oder Tauschwaren mit sich führen, arbeiten nach dem nur 3—4-stündigen Tagesmarsche bei den Negern in den benachbarten Dörfern und erhalten dafür eine völlig unzureichende Nahrung, so dass sie, abgezehrt, in Bagamoyo ankommen. Steudel schätzt die Zahl der an Dysenterie zu Grunde gegangenen Träger im deutschostafrikanischen Schutzgebiet auf 1000 jährlich. Dieses, in Verbindung mit dem oft unberechenbaren örtlichen Vorkommen tropischer Ruhr, zeigt deutlich, dass die den Organismus schwächenden Momente überall, auch bei stetem Wechsel des Aufenthaltes, Hilfsursachen für das Entstehen der Dysenterie bilden, umsomehr, wenn grosse Menschenansammlungen an dazu nicht vorbereiteten Orten, mit Anhäufung von Unrat, stattfinden, wodurch auch das an sich schon unreine Trinkwasser, welches man auf Reisen in den noch gänzlich unzivilisierten afrikanischen Binnenländern, aber auch in einem grossen Teile von Indien, benutzt, geradezu giftig wird.

Bei tropischer Ruhr findet man im Dickdarm kroupös diphtheritische Entzündung, eitrige und hämorrhagische Infiltration der Mucosa und Submucosa. Die Innenfläche des Darmes bietet das Bild einer nussfarbenen, höckerigen Geschwürsfläche. Die Mucosa wird zerstört und in der Submucosa, resp. in deren Geschwüren findet sich die Amöba coli, welche als Krankheitserreger angesehen wird. Der dysenterische Prozess beschränkt sich meistens auf den unteren Teil des Dickdarmes, geht aber auch auf das Ileum über und erzeugt Komplikationen, wie Entzündungen der serösen Häute, auch Perforationsperitonitis und Gelenkaffektionen. Der Tod erfolgt im Zustande der Erschöpfung.

Lösch wies zuerst die Amöba coli in den Ausleerungen und im Darm Dysenterischer nach. Kovács[2]) Kulturversuche

[1]) Die ansteckenden Krankheiten der Karawanen Deutsch-Ostafrikas. 1894.

[2]) Kovác. Beobachtungen und Versuche über die sogenannte Amöben-Dysenterie. Zeitschrift für Heilkunde und. Wiener Med. Presse 1892.

mit Amöba coli auf den verschiedensten Nährböden verliefen total negativ, dagegen gelang es ihm, durch Klysma oder Injektion in den Darm eine Vermehrung der Amöben und Enteritis zu erzielen. Die Züchtung der Amöba coli in Reinkulturen ist gelungen, sie lässt sich auf Tiere übertragen. Die Amöba coli ist, nach Kovács, pathogen und imstande, für sich allein Darmenteritis zu erzeugen. Bestehen schon im Darm anderweitige Krankheitsprozesse, so wird dadurch die Vermehrung und Ansiedlung der Amöben, besonders deren Eindringen in die Darmschleimhaut, begünstigt. Kovács fügt hinzu, dass es sich bei den durch Amöben verursachten Darmveränderungen, um ein wechselndes Krankheitsbild handelt, meistens aber um eine ulceröse Enteritis des Dickdarmes. Die Amöba coli steht nach Kovács und anderen Autoren im ursächlichen Zusammenhang mit Leberabszessen, was von anderen Beobachtern, besonders Babes[1]) nicht zugestanden wird. Babes sieht die sogenante tropische Dysenterie, wie sie noch in Rumänien vorkommt, nicht als wirkliche Dysenterie an. Hierbei erst, und nicht bei ersterer Form, käme es zum Leberabscess. Er fand in der rumänischen nekrotisch-eitrigen Enteritis im Stuhl die Lösch'schen Amöben, ebenso, wenn auch nur selten, in den Geschwüren.

Wie dem auch sei, es handelt sich für die Hygiene hiernach um das Unschädlichmachen der Krankheitserreger, der Amöba coli. Die Frage, wo wir diese Mikroorganismen treffen, um sie hygienisch anzugreifen, lehrt uns bereits die älteste Beobachtung von Bontius im 17. Jahrhundert, welcher zeigte, dass das schlechte Trinkwasser in den Tropen an grösseren Orten, so in dem alten Jakatra und Batavia, weil Abfallstoffe und Fäkalien hineingelangen, Dysenterie erzeugt. Dagegen verursacht reines Quellwasser keine Dysenterie und es ist daher zu erklären, warum an einzelnen Orten in den Tropen mit schlechtem Trinkwasser, wie z. B. auf den Sundainseln, in Salatiga im Gebirge, auf Pajacombo[2]), und in Kedong Kebo in der Ebene, Dysenterie endemisch ist.

---

[1]) Babes. Über Enterohepatitis suppurata endemica. Bukarest 1893.

[2]) Generalarzt Dr. Helferich's Statistik. De dysenterie in de tropische gewesten 1872.

Besonders in Salatiga kommt Malaria seltener vor, dagegen findet man auf Bezoeki, Benjoewangi, Sinkel, Sibogha, welche gefürchtete Malariaorte sind, wenig Dysenterie. Nachdem man in den Hauptstädten Niederländisch-Indiens und anderen Orten artesische Brunnen anlegte, ist die Mortalität an Dysenterie von 13% auf 0,22% (1892) auf 100 Sterbefälle berechnet, gesunken.

Ähnlich und noch günstiger ist es, seit der Verbesserung des Trinkwassers durch obrigkeitliche Fürsorge in Britisch-Indien, wo jedes Jahr die Orte, in denen das Trinkwasser als schlecht befunden wird, im India office signalisiert werden, und wo Dysenterie fast ganz verschwunden ist. Aus diesen Berichten ersieht man auch die Summen, welche für die Assanierung des Trinkwassers in Britisch-Indien ausgegeben werden: so kosteten die Wasserwerke der Tansawasserleitung allein 3 Millionen Rupien. Wenn auch für Ostafrika solche Summen nicht allein für die Verbesserung des Trinkwassers ausgegeben werden können, so müsste man doch wenigstens von der deutschen Kolonialregierung verlangen, dass sich an der grossen Karawanenstrasse obrigkeitlich überwachte Brunnen und in den grossen Küstenorten artesische Brunnen befänden, deren Wasser kontrolliert wird. Ebenso bedürfen die Karawanenverhältnisse in einem solchen Lande wie Deutsch-Ostafrika, ohne sonstige Wege, der sanitären Aufsicht, welche ohne Schwierigkeiten von den Stationen der Karawanenstrasse aus, ausgeführt werden könnte, hätte man in Ostafrika, oder in den übrigen deutschen Kolonien eine Sanitätsordnung, welche zu Recht besteht. Die willkürliche Wahl von Karawanenlagern an diesen belebten und umwohnten Strassen, muss verboten und allgemeinen Vorschriften, besonders inbezug auf die Aborte der Karawanenleute, Nachdruck verliehen werden. Die letzteren sollten als ständige Einrichtungen mindestens in halben Tagemarschabständen an der Karawanenstrasse errichtet werden, so dass die Fäkalien nicht mit den Wasserläufen oder dem Boden in Kontakt kommen, da sich ja auch dort überall Zisternen in der Nähe befinden.

Diese Sache hat eine grosse praktische Tragweite, besonders wenn man bedenkt, dass gerade Ostafrika ein fast menschenleeres Gebiet darstellt und sowohl innere Fehden, Sklavenjagden und Infektionskrankheiten die Entvölkerung begünstigen, der

in humanitärem und kolonisatorischem Interesse, welches das Menschenmaterial erhalten will, vorgebeugt werden muss. Nichts ist teurer, als in einem fast entvölkerten Lande, ohne Arbeitskräfte, zu kolonisieren und selbst Träger von anderen, durch hygienische Aufsicht günstiger gestellten Plätzen, von ausserhalb zu beziehen, wie das in Ostafrika der Fall ist. Man kann nur zustimmen, wenn Steudel schreibt, „er könne nicht umhin, auf die hygienische Gefahr hinzuweisen, welche mit einer Verlegung des Karawanenendpunktes von Bagamoyo, wo sich diese dysenterischen Szenen abspielen, nach Dar-es-Salam, verbunden wäre. In Bagamoyo wohnen 20, in Dar-es-Salam 300 Europäer.“ Ausserdem seien in Dar-es-Salam die hygienischen Verhältnisse nicht so günstig, dass die Karawanenzeit für diesen Ort gleichgültig sei, auch wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Karawanenleute ihre Fäkalien in Bagamoyo dem Meere, welches in unmittelbarer Nähe der Karawanenanlagen sich befindet, übergäben, was in Dar-es-Salam fast unmöglich sei.

Tropenchirurgie.

Die Abweichungen im Wundheilungsverlaufe der Tropenbewohner sind so auffallend, dass die nach den Tropen reisenden Ärzte gewöhnlich bald darauf aufmerksam werden. Auch die Tropenhygiene hat ein grosses Interesse daran. Es zeigt sich hier, dass die pigmentierten Rassen, ohne subtile aseptische Behandlung, ein Übergewicht über die weise Rasse besitzen. Obenan stehen in dieser Beziehung die Afrikaneger, nach ihnen kommen die Malayen.

Als 1879 im Atjeh'schen Kriege die kriegschirurgischen Operationen in grösserem Umfange betrieben wurden, befand sich auf Atjeh auch das einzige Negerbataillon der Niederländisch-ostindischen Armee, sowie 3000 Mann malayischer und an 2600 Mann weisser Soldaten. In diesem Jahre wurden an 320 verwundete Soldaten im grossen Spital zu Kotta-Radja und auf den Aussenforts verpflegt und in Kotta-Radja an 90 grössere Operationen vorgenommen. Hierbei zeigte es sich, dass Eingeborne, besonders die Neger, unter gleichen Verhältnissen und gleicher Behandlung

mit Europäern chirurgische Eingriffe nicht nur sehr leicht vertrugen, sondern sich auch eines glatteren und kürzeren Wundheilungsverlaufes erfreuten als jene, bei denen einige septisch verlaufende Fälle vorkamen und der Heilprozess ungleich schwieriger und von längerer Dauer war. Auffallend war in Indien das häufige Vorkommen von Trismus nach Schussverletzungen leichteren Grades bei Europäern, nach schweren resp. nach Amputationen, auch in einigen Fällen, bei Malayen, während er bei den Negern niemals vorkam. Zwei malayische Frauen, welche Verf. amputierte, die eine wegen Phagedaenismus tropicus, die andere wegen einer Schussverletzung, starben nach der Operation durch Hinzutreten von Trismus trotz genauer Antisepsis.

In Afrika hatte Verfasser [1]) im Spital Gelegenheit, diese Verhältnisse wieder zu beobachten, und es ergab sich hier in dieser Hinsicht die absolute Inferiorität der weissen Rasse, gegenüber den Negern in eklatanter Weisse. Trismus scheint im tropischen Afrika selten bemerkt zu werden, besonders nicht bei Negern. Sobald der Weisse in das erfrischende Höhenklima transferiert wird, geht der Wundheilungsprozess günstiger von statten. Bei Weissen muss die Asepsis bei allen erheblichen Wunden in den Tropen an die Stelle der Antisepsis treten.

Über Spontanheilungen nach Amputationen, welche die Neger selbst vornahmen, teilte ich [2]) einen selbst beobachteten Fall eines Negers vom Sambesi mit. Auch Baine [3]) berichtet über ähnliche Fälle, welche die grosse Heilkraft der Neger bei chirurgischen Krankheiten und Verletzungen beweisen.

[1]) Däubler, chirurgische Studien in Afrika. Virchows Archiv I. 15. Band 42.

[2]) Däubler, über Rassenvergleichende Medizin. Ärztlicher Praktiker. 7. Januar 1889.

[3]) Medical reports.

Die Mortalitätsverhältnisse der englisch- und niederländisch-indischen Armee

unter dem Einfluss der neuen hygienischen Massnahmen, verglichen mit dem früheren Zustande ohne tropenhygienische Veranstaltungen.

Seit etwa zwölf bis fünfzehn Jahren begann man in Niederländisch- und etwa drei Jahre früher in Englisch-Indien damit, in Berücksichtigung der Aetiologie der Tropenkrankheiten, besonders der Malaria und Dysenterie, den schädlichen Einfluss des Bodens, der sich erfahrungsgemäss in der Alluvialebene stärker erweist, abzuschwächen. Ebenso wurde, da man das Trinkwasser als Ursache der Dysenterie erkannte, zur Verbesserung des Trinkwassers die Anlage artesischer Brunnen vorgenommen. Endlich suchte man auch in neuester Zeit, neue Kasernements, möglichst in der Höhe und nicht mehr im Alluvialgebiet anzulegen, so auch in Holländisch-Indien in Malang im Gebirge. Dort herrscht prächtiges Gebirgsklima und die Eisenbahnen befördern die Truppen leicht in die Küstenorte, woselbst nur kleinere Abteilungen belassen werden. Die allmählig einzuführende, thunlichste Ausschaltung der Alluvialebene als steten Aufenthalt für die Truppen, wenigstens für die europäischen, geschieht in der Erkenntnis, dass selbst schon das Klima in einer Höhe von 400 Meter bis 600 Meter in den Tropen, gegenüber dem der Alluvialebene den Europäer nicht mehr so anstrengt und ihn nicht annähernd so in seiner Arbeitskraft beschränkt, als man das an der Küste bemerkt. Das Militär bleibt schon selbst in solcher Höhe leistungsfähiger, und die Zahl der Erkrankungen und Todesfälle vermindert sich.

Die Einrichtungen von Bädern, die Verbesserungen der Wohnungen resp. Kasernen, Trockenhaltung und Drainage des

Bodens, sind in Indien schon älteren Datums. Dass daneben auch einige der vom Verfasser empfohlenen, im ersten Abschnitt besprochenen hygienischen Massnahmen, jetzt in Indien zur Verwendung kommen und kommen werden, habe ich Grund anzunehmen. Auch für die Eingeborenen sorgt eine Sanitäts-Ordnung. Der Indier baut sich in den unter europäischer Verwaltung stehenden Distrikten seine Wohnung auf einem vom Gouvernement als gesund erkanntem Grund, die Reinlichkeit unter der Bevölkerung nahm zu, die obligatorische Impfung ist in Indien schon seit Mitte dieses Jahrhunderts eingeführt, man errichtet Leproserien und Hospitäler für Inländer, deren Indolenz und Trägheit abnahm und sie bei grösserer Sauberkeit und Verständnis für die ersten Regeln der Hygiene, nicht mehr so gefährlich für Europäer machte. Der Javane kennt heute schon den Wert zweckmässiger Brunnen und Aborte für den Gesundheitszustand seines Dorfes.

Niederländisch-Indische Armee-Mortalität.

Hauptziffern nach Stokvis Tabellen.

Verhältnis der eingeborenen Soldaten zu europäischen Soldaten wie 1 : 1.

Von 1819—1828
betrug die jährl Mortalitätsziffer auf 1000 europ. Soldaten —170.
„ „ „ „ „ 1000 inländ. „ —125.

Von 1864—1868
betrug die jährl. Mortalitätsziffer auf 1000 europ. Soldaten —60,4.
„ „ „ „ „ 1000 inländ. „ —28,25.

Von 1868—1878
betrug die jährl Mortalitätsziffer auf 1000 europ. Soldaten —58.
„ „ „ „ „ 1000 inländ. „ —38.

Von nun an bis 1889 wird dieses Verhältnis umgekehrt, wozu bemerkt werden muss, dass damals auf Atjeh im Feld-, resp. Barackenlager, die eingeborenen Truppen besonders unter der epidemisch auftretenden Beri-Berikrankheit litten (siehe Beri-Beri-Krankheit pag. 96), wogegen sich Europäer widerstandsfähiger erweisen.

Von 1879 bis 1888 finden wir im Mittel als jährliche Sterbeziffer
auf 1000 Europäer (Soldaten) 30,6.
auf 1000 Inländer (Soldaten) 40,7.

Im Jahre 1888 auf 1000 europ. Soldaten 20,2 Inländer 34,8.
.. .. 1889 .. .. .. „ 20,9 .. 27,4.
.. .. 1890 .. .. .. „ 18,8 „ 27.8.
.. .. 1891 .. .. 20. „ 24,9.
.. „ 1892 .. „ .. .. 16. „ 23,7.

Seit 1892 ist diese Ziffer, wie Verf. erfährt, im Abnehmen. Schon diese Statistik zeigt uns in bündigster Form, dass die Mortalität der europäischen Soldaten in Indien jetzt unter die der inländischen sinkt und dass die Sterblichkeitsziffer beider Kategorien jedenfalls ganz bedeutend gesunken ist. Wenn dagegen hervorgehoben wird, dass eine Militärstatistik für Akklimatisation keinen Wert habe, da sie Männer in voller Kraft und unter besseren hygienischen Verhältnissen betreffe, so muss doch einleuchten, dass Erwerbsgesellschaften in den Tropen ihre europäischen Beamten ebenso hygienisch günstig stellen sollen, als der Staat den gemeinen Soldaten, und dass diese Europäer sicherlich auch im besten Alter in die Tropen kommen, wie die Europäer, welche 18 Jahre, also oft bis zum 45. Lebensjahre, bei der Fahne dienen. Offiziere länger. Von der sog. Akklimatisationsfrage aber sehen wir ganz ab; für uns muss es darauf ankommen, bei fortschreitender ätiologischer Erkenntnis der Tropenschädlichkeiten durch hygienisches Hinzuthun den Europäer möglichst gesund zu erhalten und den Gesundheitszustand der pigmentierten Rassen in der Kolonie zu verbessern, was, wie in diesen Grundzügen beschrieben, durch rationell hygienische Bodenbebauung, Melioration in grossem Stile und durch Gewöhnung der Eingeborenen an die ersten Regeln der Tropenhygiene, welche auch sie verstehen und würdigen lernen, in günstiger Weise geschieht.

Englisch-Indische Armee.

Schon von 1870—1879 machten sich hier im britisch-indischen Heere der Nutzen der getroffenen Veranstaltungen bemerkbar. Die jährliche Mortalität ging schon in diesem Zeitraum auf 19,3 pro 1000 Soldaten herunter.

Von 1879—1887 starben pro Jahr nur noch 16,27 europäische gegenüber 18,07 und 21,6 eingeborenen Soldaten pro 1000 Mann.

Von 1881—1890 gerechnet betrug die jährliche Mortalität 14,2 bei Europäern, 1891 15,89, während für inländische Soldaten diese Zahl sich von 1881—1890 16,9 und für 1891 auf 19,34 beziffert.

In Bengalen, wo ebensoviele europäische als inländische Soldaten in der britischen Armee dienen, also analog Niederländisch-Indien, betrug die Mortalität pro Jahr und 1000 Mann von 1867—1876 für Inländer 17,25, von 1870—1879 für Europäer 21.

Von 1878—1887 für Europäer 17,5, für Inländer 21.

Für 1891 herrschte in der Armee Bengalens eine Sterblichkeit von 16,8 Europäern und 18,10 Inländern pro Jahr und pro 1000 Mann.

Die deutsche Kolonialstatistik, speziell der deutschen Schutztruppe für Ostafrika, konnte ich für diese Arbeit nicht verwenden, da sie nicht erhältlich war. Es wäre von Interesse gewesen, auch dieses Material, von hygienischen Gesichtspunkten aus, für die Grundzüge der Tropenhygiene verwendet zu haben.

Literatur-Verzeichnis.

1/85. Topinard, Anthropologie. Leipzig 1888.

2. Ranke, Der Mensch. Leipzig 1894.

3/71/123. Steudel, Die ansteckenden Krankheiten der Karawanen Deutsch-Ostafrikas Kol. Jahrbuch 1894.

4. Gotschlich, Beiträge zur Säurebildung und Stoffumsatzes im quergestreiften Muskel. Pflügers Archiv, Band I, 1894.

5/15/18/40. Eykmann, Virchow's Archiv 126, 131, 132, 133. 1891—1893.

6. Wagner, Erdkunde Hannover. Hahn'sche Buchhandlung 1882.

7. Wocikoff, Klimate der Erde. 1887.

8. Kremser, Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Norddeutschland. Meteorolog. Abhandlungen 1888.

9/21. von Voit, Vortrag in der Anthropolog Gesellschaft in München 1894.

10/11. Rubner und Kramer, Archiv der Hygiene 1894, pag. 346—351.

12. Jousset, Traité de l'acclimatement et de l'acclimatation Paris 1884.

13. Sir William Moore, Sanitaty progress in India. London 1891.

14. Treille, De l'acclimatation des Européens dans les pays chauds.

16. Kayser, Pflügers Archiv, Band 4.

17. Aschenbrand, Inaugural-Dissertation, Würzburg 1886.

19./23. van Scheer, Geneeskundig Tydschrift voor Ned. Indië 1891.

20/21. Glogner, Virchows Archiv. Band 126, 131, 132.

22. Marestang, Hématimétrie normale de l'Européen aux pays chauds. Archive de médécine navale 1889 Nr. 2.

23. Däubler, Berliner klinische Wochenschrift 1888, Nr 21.

24. Glogner, Über einen physiologischen Unterschied der Haut des Europäers und der des Malayen. Virchows Archiv, Band 116, Heft 3.

25/27. Baer, Eulenburgs Realencyclopädie, Band XI.

26. Henle, Handbuch der Anatomie. 1860.

27/117. Stokvis, Akademische Vorträge, Amsterdam 1894.

28. Stokvis, Rassenvergleichende Pathologie 1890.

29. Bischoff, Weitere Bemerkungen über die Feuerländer. Sitzungsberichte der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1892.

30. Winternitz, Monatsschrift für Wasserheilkunde. 1894.

31 Baer, Eulenburgs Realencyclopädie. Band XI.

32. Winternitz, Eulenburgs Realencyclopädie — Hydrotherapie. —

33. Hann, Handbuch der Klimatologie.

34/42/36. Assmann, Das Klima, Handbuch der Hygiene von Dr. Weyl. 1894.

35. Mitteilungen des meteorolog. Observatoriums in Batavia 1866—1882.

37/54. Wernich, Eulenburgs Realencyclopädie, Band 20.

38. Pettenkofer, Hermann, Physiologie.

39. Vierordt, Zeitschrift für Biologie, Band 2.

41. D'Arsonval, l'anémocalorimétrie ou nouvelle méthode de calorimétrie pumaine, normale et pathologique. Archiv de physiologie. 1894, VI, pag. 360.

43. Däubler, Vortrag auf dem Berliner internationalen Kongress. 1891.

44/57. van der Burg, De geneesheer in Ned. Indië. 1886.

45 Hermann, Physiologie, Handbuch.

46. Leo Errera, Pourquoi dormons-nous? Bulletin de la Société de l'anthropologie, Bruxelles 1887

47. Pflüger, Archiv 1884, 33.

48. Strümpell, Deutsches Archiv für klinische Medizin 1878.

49. W. Ogle und Gore, Eulenburgs Realencyclopädie — Schlaf.

50. Kisch, Eulenburgs Realencyclopädie, Band II, pag. 334.

51. Kunert, Geneeskundig tydschrift voor Ned. Indië.

52/97. Prausnitz, Grundzüge der Hygiene, München 1894.

53. Gärtner, Hygiene, Berlin 1892.

55. Paul Regnard, Compt. rend. de la Société de Biologie 1894, Serie 10, pag. 365.

56. Friedemann, Die ostasiatische Inselwelt, Leipzig 1868.

58. van der Burg, Internationaler Kongress für Demographie, London 1891.

59. Rollet, Wiener klinische Wochenschrift 1894, Nr. 31.

60. Aus der Brehmer'schen Heilanstalt. Münch. Med. Wochenschrift 1894.

61/121. Fodor, Weyls Handbuch der Hygiene. 4 Lieferung. Jena 1893.

62. Nicolaier, Ueber infectiösen Tetanus. Deutsche Med. Wochenschr. 1884.

63/65/100/101. Wernich, Handbuch des öffentlichen Gesundheitswesens.

64. Wenzel, Prager Vierteljahrsschrift 1870.

66/67. Soyka, Eulenburgs Realencyclopädie — Boden —

68. Engler, Wissenschaftliche Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten 1894.

69. Holst, Usambara's Flora. Wissenschaftl. Mitteil. aus den deutschen Schutzgebieten 1894.

70/116. Martin, Aerztl. Erfahrungen über die Malaria der Tropenländer 1889.

72. Däubler, Ueber Acclimatisation der Europäer in Tropenländern, Münchener Med. Wochenschrift Nr. 37, 1894.

73/126. Helferich, De dysenterie in de tropische gewesten. Leiden 1872.

74. Lehmann, Veröffentlichungen der Hufelandschen Gesellschaft, Berlin 1894.

75. Roux, Recherches sur la suppuration endemique du foie, Paris 1861.
76. Maclean, Suppurative inflammation of the liver Reynolds system of medicine III.
77. Ewald, Eulenburgs Realencyclopädie. Band XI — Leber.
78. van der Burg, Indische Spruw. Geneeskundig tydschrift voor Ned. Indië, Serie X A.
79. Ollivier, Observations faites en Algérie, Chine et Cochinchine, Paris 1864.
80. Tricome, Baumgartens Lehrbuch der pathologischen Mykologie 1890.
81. Ines, Recherches sur l'étiologie de l'elephantiasis des Arabes Le Caire 1887.
82/84/90/94/121. Hirsch, geographische Pathologie 1883.
83. Manson, Custom gazette. 1877, Lancet 1881 und 1882.
86/87. Husemann, Toxikologie und in Eulenburgs Realencyclopädie, Bd. 20.
88. Däubler. Vortrag in der Orientalischen Gesellschaft zu Berin 1889.
89. Charlouis, Vierteljahrsschrift für Dermatologie und Syphilis 1881.
91. van Leent, Archive de médécine navale 1880.
92. Däubler. Unnas dermatologische Monatshefte VIII. Band 1881, Nr. 3.
93. Beaven Rake, the lancet 1. 4. 1893.
95. Liebermeister, Ziemssen's Handbuch 1886.
96. Hoenig's „Der schwarze Tod". Berlin 1882.
98. E. Hart, On cholera nurseries. British med. Journal 5. Aug. 1893.
99. Liebermeister in Ziemssen's Handbuch 1886. Infectionskrankheiten. I. T.
102. Finley, Americ. Journal 1886 und Berliner Kl. Wochenschr. 1892. Nr. 14.
103. Gaston, Yellow fever inoculation. Med. News. Nr. 25.
104. Salicrup. Yellow fever etc. New. York. Med. Record 1893.
105. Oudenhoven, Geneesk. tydschrift voor Ned. Indië II.
106. Wernich, Eulenburgs Realencyclopädie, Band 2, pag. 833.
107. Glogner, Virchows Archiv 132, pag 500.
108. Peckelharing und Winkler. Sur les causes de Beri-Beri 1889.
109. Eykmann, Geneeskundig tydschrift voor Ned. Indië. Band 29.
110. Virchows Archiv, Band 135, Heft 2, 1894.
111. Leopold, Berliner Klinische Wochenschrift 1892, Nr. 4.
112. Peckelharing, Berliner intern. Kongress. Abteilung Hygiene 1890.
113. Glogner, Virchows Archiv 132.
114. Schellong, Deutsche Med. Wochenschrift 1889, 36.
115. Schellong, Malariakrankheiten. Julius Springer, Berlin 1890
116. Koloniaal geneeskundig verslag voor Ned. Indië.
118. Mannaberg, Die Malariaparasiten, Wien 1893
119. Schellong. Weyls Handbuch der Hygiene, I. Band, 1. Abteilung. 3. Lieferung. pag. 326.
120. Brehme, Wissenschaftliche Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten 1884.
122. Pettenkofer, Der Boden und sein Zusammenhang mit der Gesundheit.
124. Kovác, Beobachtungen über Amoeben-Dysenterie. Zeitschrift für Heilkunde und Wiener Med. Presse 1892.
125. Babes, Ueber Enterohepatitis suppurata. Bukarest 1893.

127. Däubler, Chirurgische Studien in Afrika. Virchows Archiv, 15. Band Heft 2.

128. Däubler. Ueber rassenvergleichende Medizin. Ärztlicher Praktiker. 1. Januar 1889.

129. Wicke. Ueber hygienische Massregeln auf Togo. Wissenschaftliche Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten 1894.

130. Dochmann. Zur Lehre von der Intermittens. Referat in Virchow-Hirsch Jahresbericht 1880.

131. Grassi u. Calandruccio, zitiert bei Mannaberg, Malariaparasiten Wien 1893.

132. Baine, Medical reports.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Druckfehler-Verzeichnis.

Seite 7 Zeile 10 anstatt selbstvorgenommen lies selbstvorgenommenen.
Seite 7 Zeile 35 anstatt Terrassenarbeitern — Terrassenarbeiten.
Seite 8 Zeile 11 anstatt Rio-Janairo — Rio-Janeiro.
Seite 8 Zeile 10 wurde anstatt wurden.
Seite 11 Zeile 32 von 18°—1° soll heissen vom 18. bis 1. Breitegrade.
Seite 21 Zeile 15 anstatt Aljeh — Atjeh.
Seite 21 Zeile 29 anstatt herrühren — herrührt.
Seite 26 Zeile 18 anstatt konkreten Krankheiten — Krankheitsfälle.
Seite 32 Zeile 9 anstatt gewonnen — gewann.
Seite 41 Zeile 6 anstatt in den zwei Regenzeiten — vor und nach.